



UNIVERSITETET I
NORDLAND

HANDELSHØGSKOLEN I BODØ • HNB

MASTEROPPGAVE

*Sikringseffektiviteten til laksefutures og effekter
av laksepris på verdien av oppdrettsselskaper*

BE305E Finansiering og investering

Bodø, 2015

Ida Wivesoll Støversteen

Ole Kristian Koa Edvardsen



Abstract

The purpose of this master's thesis was to examine how companies in the fish farming industry could use futures contracts in their risk management program, to minimize the price risk. We have analysed futures contracts issued by Fish Pool ASA, with different time to maturity. The market place opened in 2006 and has the last few years become a significant market place. In our thesis we have studied the hedging effectiveness and hedging ratio for the period 2007-2014. As a part of the analyses we divided the period in two sub periods, where the first period was 2007-2010 and the second 2011-2014. The purpose of this was to examine whether there were inequalities between the respective periods.

We found the hedging horizons to be important for the hedging effectiveness. The monthly contracts performed 46,89 percent hedging effectiveness between 2007-2014. The annual contracts performed 81,09 percent in the same period. When we analysed the first sub period, we found significantly lower results for all contracts horizons. The monthly contracts performed 32,74 percent hedging effectiveness, and the annual contracts dropped to 70,89 percent hedging effectiveness. The same trend was also observed for the quarterly and semi-annual contracts. The second sub period, gave us opposite results. The hedging effectiveness was estimated in the range between 55,12 percent to 83,36 percent. As the hedging horizon was beneficial for achieving a high hedging effectiveness, we also found that the optimal hedging ratio was higher as the hedging horizons increased. Monthly and quarterly contracts gave us an optimal hedging ratio under 1. For Semi-annual and annual contracts we estimated hedging ratios over 1, the exception being the sub period 2007-2010 for annual contracts.

In addition to the above-mentioned analysis, we also did a regression on the salmon spot price to observe its role of influence to the share value of Marine Harvest ASA, Lerøy Seafood Group ASA and SalMar ASA. Our analysis found a significant relationship between monthly observations for SalMar ASA, and FPI in the period of 2008-2014. We could not find any significant relation for Marine Harvest ASA and Lerøy Seafood Group ASA.

Forord

Denne masteroppgaven er skrevet som en avslutning på masterstudiet Master of Science in Business, med spesialisering i finansiering og investering ved Handelshøgskolen i Bodø ved Universitetet i Nordland. Avhandlingen har derivater med laks som underliggende aktiva som tema, hvor vi har foretatt analyser av futureskontrakter for å estimere sikringseffektiviteten og det optimale sikringsforholdet. Vi har også sett på hvorvidt spotprisen på laks har innvirkning på markedets tre største oppdrettsselskaper som er notert på Oslo Børs.

Bakgrunnen for at vi valgte å se på laksederivater har sitt utspring i at oppdrettsnæringen har en sentral posisjon langs norskekysten, og at lakseprisen er en ekstern faktor som er gjenstand for store prisendringer og således interessant i sikringsøyemed. Dette dannet grunnlaget for å aktualisere risikostyring som tema, samtidig som vi fant det faglige grunnlaget innenfor våre interessefelt. Arbeidet med oppgaven har vært en lærerik prosess hvor vi har erfart hvordan vi kan anvende den faglige kunnskapen i en mer praktisk sammenheng. Faglige diskusjoner og problemstillinger vi har møtt på gjennom arbeidsprosessen har vært givende og interessant for begge forfatterne av oppgaven.

Vi ønsker å takke vår veileder, Professor Øystein Gjerde, ved Norges Handelshøgskole (NHH) for gode råd og tilbakemeldinger gjennom arbeidet med denne avhandlingen.

Bodø, 18. mai 2015

Ida Wivesoll Støversteen

Ole Kristian Koa Edvardsen

Sammendrag

Hovedtemaet for denne avhandlingen er sikringseffektivitet ved bruk av futureskontrakter på laks som underliggende aktiva. Fish Pool ASA åpnet for handel i 2006 og har siden vært en markedsplass for kjøp og salg av derivater. Vi har studert Fish Pool ASA sine derivater for å undersøke hvilke risikominimerende effekter en kan oppnå ved å benytte disse kontraktene i sikringsøyemed. Her undersøkte vi sikringseffektiviteten og sikringsforholdet i perioden 2007-2014, hvor vi samtidig delte perioden i to. De to delperiodene strekker seg fra 2007-2010 og 2011-2014. Vi ønsket med dette å undersøke om det har vært periodiske forskjeller.

Våre analyser av fire ulike sikringshorisonter, henholdsvis måned, kvartal, halvår og år, viste at sikringseffektiviteten økte i takt med sikringshorisonten. For perioden 2007-2014 fant vi store forskjeller når det gjelder sikringseffektiviteten på de ulike kontraktene. Månedskontraktene viste en sikringseffektivitet på 46,89% gjennom perioden, mens den kvartalsvise hedgingen viste en effektivitet på 56,61%. Vi opplevde en markant bedring for de halvårlige og årlige sikringene, hvor vi fant en effektivitet på 71,87% og 81,09%. Resultatene fra de to definerte delperiodene viste at det var signifikante forskjeller mellom periodene, og det var tydelig økt effektivitet i den siste delperioden. For perioden 2007-2010 fant vi lavere sikringseffektivitet for alle sikringshorisontene, sammenlignet med perioden 2007-2014. Den laveste effektiviteten på 32,74% fant vi ikke noe uventet for månedskontrakter, mens de årlige sikringene viste en sikringseffektivitet på 70,89% i samme periode. For perioden 2011-2014 fant vi betydelige bedre resultater fra sikringen for alle sikringshorisontene. Igjen var månedskontraktene dårligst med en effektivitet på 55,12% og den årlige sikringshorisonten best med en sikringseffektivitet på 83,36%. Når vi denne avhandlingen har lagt til grunn enkel lineær regresjon antar vi samtidig at sikringsforholdet gjennom analyseperioden holdes stabilt. Svakheten med en slik antagelse er at vi ikke tar hensyn til at forholdet mellom spotprisen og futuresprisen kan forandre seg fra periode til periode. Dette gjenspeiles i den estimerte sikringsratioen, hvor vi fant den samme utviklingen med at sikringsratioen økte i den siste delperioden sammenlignet med den første. For de månedlige og de kvartalsvise sikringene finner vi sikringsratioer som ligger under 1 for alle perioder, mens de halvårlige og årlige sikringene viser verdier over 1, foruten årlig sikring i perioden 2007-2010.

Vi analyserte om det kunne være signifikante sammenhenger mellom aksjekursene til de tre største oppdrettsselskapene notert på Oslo Børs, målt i markedsverdi ved utgangen av 2014,

og spotprisen på laks. Dette resulterte at vi analyserte Marine Harvest ASA, Lerøy Seafood Group ASA og SalMar ASA. Resultatene viste kun en signifikant sammenheng mellom månedlige avkastningsdata for SalMar ASA. Her estimerte vi en koeffisient på 0,289, noe som indikerer at en prisoppgang medfører en økning i selskapets aksjekurs. For de andre selskapene fant vi ingen signifikante sammenhenger, verken ved ukentlige eller månedlige avkastningsdata.

Innholdsfortegnelse

ABSTRACT	I
FORORD	II
SAMMENDRAG	III
FIGUROVERSIKT	X
TABELLOVERSIKT.....	XI
1.0 INNLEDNING.....	1
1.1 BAKGRUNN OG MOTIVASJON FOR OPPGAVEN.....	1
1.2 FORMÅL OG PROBLEMSTILLING.....	2
1.3 DATAGRUNNLAG	3
1.4 VEDLEGGSSINNHOLD	3
1.5 OPPGAVENS OPPBYGNING.....	4
2.0 METODE	6
2.1 FORSKNINGSMETODE	6
2.1.1 Regresjonsanalyse.....	7
2.2 VALIDITET.....	8
2.2.1 Begrepsvaliditet	8
2.2.2 Intern validitet.....	9
2.2.3 Ekstern validitet	9
2.3 RELIABILITET.....	11
2.3.1 Feilkilder	11
3.0 LAKSEMARKEDET.....	12
3.1 MARKEDER	12
3.1.1 Det norske markedet.....	12
3.1.2 Verdensmarkedet.....	13
3.2 LAKSEPRISER	16
3.2.1 Prisutvikling	16
3.2.2 Tilbud	17
3.2.3 Etterspørsel.....	19

4.0	TERMINKONTRAKTER	21
4.1	AKTØRER I DERIVATMARKEDET	21
4.1.1	Hedger	21
4.1.2	Spekulant	22
4.1.3	Arbitrasjør	22
4.2	FORWARDS OG FUTURES	23
4.2.1	Forwards	23
4.2.2	Futures	25
4.2.3	Clearingsentral	25
4.2.4	Marking-to-market	27
4.2.5	Futuresmarkedets egenskaper	28
4.3	PRISING AV FUTURES	29
4.3.1	Forventningshypotesen	29
4.3.2	Lagringskostnadshypotesen	30
4.4	KONVERGENS AV FUTURESPRIS MOT FREMTIDIG SPOTPRIS	32
4.4.1	Contango	32
4.4.2	Normal Backwardation	32
4.5	SIKRING	34
4.5.1	Basisrisiko	34
4.5.2	Optimal hedgingratio	35
4.5.3	Hedgingeffektivitet	37
4.5.4	Grad av risikoaversjon og forventninger	38
5.0	AKSJEVERDSETTELSE	40
5.1	DIVIDENDEMODELL	40
5.1.1	Gordons vekstmodell	41
5.2	FRI KONTANTSTRØM TIL EGENKAPITAL	42
5.3	TOSTEGS MODELLER	43
5.3.1	Tostegs dividendemodell	43
5.3.2	To stegs FCFE-modell	44
5.4	RELATIV VERDSETTELSE	45

6.0	MODELLER OG TESTER.....	46
6.1	BRUK AV REGRESJON	46
6.2	MINSTE KVADRATERS METODE (OLS).....	47
6.2.1	Modellens forklaringskraft, R^2	49
6.2.2	Modellens forutsetninger	50
7.0	FISH POOL ASA – MARKED OG KONTRAKTER.....	55
7.1	MARKEDSPLASSEN FISH POOL.....	55
7.1.1	Fish Pool Indeks TM	58
7.1.2	Eksempel: Finansiell sikringskontrakt	59
7.1.3	Eksempel: Klassisk fastpriskontrakt	59
7.2	FINANSIELLE KONTRAKTER	60
7.2.1	Futures hos Fish Pool og clearingfunksjon.....	60
8.0	DATASETT, FUTURES KONTRAKTER.....	61
8.1	BEHANDLING AV DATASETT	61
8.2	TILPASNING FOR BASISANALYSE.....	63
8.3	TILPASNING FOR HEDGING OG KONSTRUKSJON AV KONTRAKTER.....	65
8.4	KONTRAKTER MED LENGRE LØPETID OG GJENNOMFØRING AV HEDGING	66
8.5	DESKRIPTIV ANALYSE.....	67
8.5.1	Basis.....	67
8.5.2	Prisendringer	69
8.5.3	Deskriptiv statistikk.....	70
9.0	RISIKOSTYRING I LAKSEINDUSTRIEN	71
9.1	RISIKO OG RISIKOSTYRING	71
9.1.1	Hvorfor foreta sikring?	72
9.2	VOLATILITET	74
9.2.1	Konstant varians	74
9.2.2	Rolling Window.....	76
9.3	RISIKOSTYRING I BRANSJEN.....	78
9.4	KONSTRUERT EKSEMPEL.....	79

10.0	ANALYSE AV FUTURES KONTRAKTER	82
10.1	SIKRINGSEFFEKTIVITET OG OPTIMAL SIKRINGSRATIO	82
10.1.1	Månedshedging	82
	Kommentar	83
	Test av OLS-forutsetninger, månedshedging	84
10.1.2	Kvartalshedging	85
	Kommentar	86
	Test av OLS-forutsetninger, kvartalshedging	87
10.1.3	Halvårshedging	88
	Kommentar	89
	Test av OLS-forutsetninger, halvårshedging	89
10.1.4	Årshedging	90
	Kommentar	91
	Test av OLS-forutsetninger, årshedging	91
10.2	KOMMENTARER TIL TEST AV OLS-FORUTSETNINGER	92
10.3	KOMMENTARER OG OPPSUMMERING AV ANALYSERESULTATER	93
11.0	ANALYSE AV LAKSEPRISEN OG AKSJEKURSER	97
11.1	SELSKAPSVALG	97
11.1.1	Marine Harvest ASA	97
11.1.2	SalMar ASA	98
11.1.3	Lerøy Seafood Group ASA	99
11.2	OMSETNING OG AKSJEKURSER	100
11.3	REGRESJONSMODELL	102
11.4	RESULTATER FOR MARINE HARVEST ASA	103
11.4.1	Ukentlige observasjoner	103
	Test av OLS-forutsetninger, ukentlig, Marine Harvest ASA	103
11.4.2	Månedlige observasjoner	104
	Test av OLS-forutsetninger, månedlig, Marine Harvest ASA	104
11.5	RESULTATER FOR LERØY SEAFOOD GROUP ASA	106
11.5.1	Ukentlige observasjoner	106
	Test av OLS-forutsetninger, ukentlig, Lerøy Seafood Group ASA	106
11.5.2	Månedlige observasjoner	107
	Test av OLS-forutsetninger, månedlig, Lerøy Seafood Group ASA	107
11.6	RESULTATER FOR SALMAR ASA	109
11.6.1	Ukentlige observasjoner	109
	Test av OLS-forutsetninger, ukentlig, SalMar ASA	109

11.6.2	Månedlige observasjoner	110
	Test av OLS-forutsetninger, månedlig, SalMar ASA	110
11.7	KOMMENTARER OG OPPSUMMERING.....	112
12.0	KONKLUSJON	114
LITTERATURLISTE.....		116
	BØKER.....	116
	TIDSSKRIFT.....	117
	INTERNETT.....	117
	ÅRSRAPPORTER	120
VEDLEGG 1 - MÅNEDSHEDGING		I
VEDLEGG 2 - KVARTALSHEDGING.....		II
VEDLEGG 3 - HALVÅRSHEDGING		III
VEDLEGG 4 - ÅRSHEDGING		IV

Figuroversikt

Figur 1 - Eksport av norsk laks og ørret.....	14
Figur 2 - Eksport av oppalen laks, i kroner	16
Figur 3 - Skift i tilbudskurven	18
Figur 4 - Skift i etterspørselskurven.....	19
Figur 5 - Payoff	24
Figur 6 - Clearingsentral	26
Figur 7 - Handel med og uten clearingsentral	26
Figur 8 - Normal Backwardation og Contango	33
Figur 9 - Sammenheng mellom variansposisjon og sikringsrate, h^*	36
Figur 10 - Optimal tilpasning og effektivitet	38
Figur 11 - Enkel lineær regresjonsmodell	48
Figur 12 - Forkastning, Durbin Watson-test	52
Figur 13 - Oppgjør kjøper og selger	56
Figur 14 - Årlig kontraktsvolum, Fish Pool ASA	58
Figur 15 - Kalender for juli og august, 2014.....	65
Figur 16 - Månedlig FPI, futures og basis.....	67
Figur 17 - Ukentlig FPI, futures og basis	68
Figur 18 - Månedlig prosentvis endring, 2007 - 2014.....	69
Figur 19 - Rolling Window	77
Figur 20 - Variansposisjon og sikringsratio	94
Figur 21 - Sammenligning av oppdrettselskapenes årlige omsetning	100
Figur 22 - Sammenligning, kursutvikling	100

Tabelloversikt

Tabell 1 - Produsert sjømat i Norge, 2013	12
Tabell 2 - Markedsutvikling for eksport av norsk laks	15
Tabell 3 - Gjennomsnittlig ukentlig laksepris, 1. halvår	17
Tabell 4 - Verdieffekt av utvikling i futurespris	27
Tabell 5 - Futures og spotpris	30
Tabell 6 - Handelsaktører, 2013	57
Tabell 7 - Vekting av indeks	59
Tabell 8 - Tilfeldig utsnitt datamateriale, før sortering	61
Tabell 9 - Illustrasjon av sortering og overgang mellom måneder	63
Tabell 10 - Illustrering av skjøt mellom to månedskontrakter	64
Tabell 11 - Deskriptiv statistikk	70
Tabell 12 - Konstant volatilitet	75
Tabell 13 - Spot- og futurespriser	79
Tabell 14 - Beregning av variabler	80
Tabell 15 - Resultat av sikring	81
Tabell 16 - Regresjon, månedshedging	82
Tabell 17 - Test av OLS-forutsetninger, månedshedging	84
Tabell 18 - Regresjon, kvartalshedging	85
Tabell 19 - Test av OLS-forutsetninger, kvartalshedging	87
Tabell 20 - Regresjon, halvårshedging	88
Tabell 21 - Test av OLS-forutsetninger, halvårshedging	89
Tabell 22 - Regresjon, årshedging	90
Tabell 23 - Test av OLS-forutsetninger, årshedging	91
Tabell 24 - Oppsummering av analyseresultatene	93
Tabell 25 - Resultat, ikke-overlappende halvårshedger	95
Tabell 26 - Oppdrettsselskapenes markedsverdier	97
Tabell 27 - Nøkkeltall, Marine Harvest ASA	98
Tabell 28 - SalMar ASA	98
Tabell 29 - Nøkkeltall, Lerøy Seafood Group ASA	99
Tabell 30 - Regresjon, MHG, ukentlige observasjoner	103
Tabell 31 - Test av OLS-forutsetninger, ukentlig, Marine Harvest ASA	103
Tabell 32 - Regresjon, MHG, månedlige observasjoner	104
Tabell 33 - Test av OLS-forutsetninger, månedlig, Marine Harvest ASA	104
Tabell 34 - Regresjon, LSG, ukentlige observasjoner	106
Tabell 35 - Test av OLS-forutsetninger, ukentlig, Lerøy Seafood Group ASA	106
Tabell 36 - Regresjon, LSG, månedlige observasjoner	107
Tabell 37 - Test av OLS-forutsetninger, månedlig, Lerøy Seafood Group ASA	107
Tabell 38 - Regresjon, SALM, ukentlige observasjoner	109
Tabell 39 - Test av OLS-forutsetninger, ukentlig, SalMar ASA	109
Tabell 40 - Regresjon, SALM, månedlige observasjoner	110
Tabell 41 - Test av OLS-forutsetninger, månedlig, SalMar ASA	110
Tabell 42 - Korrelasjon, oppdrettsselskaper	113

1.0 Innledning

1.1 Bakgrunn og motivasjon for oppgaven

I Norge har fiskerinæringen en sterk posisjon. Store verdier blir skapt langs norskekysten og næringen har vært i markant utvikling de siste årene. Vi er i dag en av verdens største produsenter av atlantisk laks, og vi eksporterte laks og ørret for omtrent 43 milliarder kroner i 2014. Den stadige utviklingen, både nasjonalt og internasjonalt, har medført et behov for en markeds plass for handel av finansielle kontrakter, med laks som underliggende aktiva. Lakseprisene er preget av høy volatilitet og representerer stor risiko for både oppdrettere og videreforedlere.

Vi finner næringen svært interessant, og den ble et naturlig valg da vi bestemte oss for å se nærmere på risikostyring og bruken av finansielle kontrakter for å håndtere risiko. Vi vil i denne oppgaven se nærmere på Fish Pool ASA sine finansielle kontrakter. Her vil relevant teori, både når det gjelder laksemarkedet, futuresteori og verdsettelse, bli presentert. Formålet er å undersøke om Fish Pool er et effektivt marked når vi ser på risikostyring og spekulasjon. Fish Pool som markeds plass har opplevd stor vekst siden oppstarten i 2006. Da var kontraktsfestet volum 4.090 tonn mot hele 96.799 tonn i 2014. Veksten fra oppstarten og til i dag tyder på at markeds plassen stadig blir mer aktuell å benytte for å sikre priser på fremtidige leveranser. Vi opplever både bransjen og risikostyring som interessante tema og vi ønsker derfor å lære mer om markeds plassen og hvilke muligheter den gir.

Vi ønsker å understreke at vår studie av finansielle kontrakter ved Fish Pool ASA er en uavhengig oppgave, og at vi ikke har fått i oppdrag av markeds plassen å skrive denne oppgaven.

1.2 Formål og problemstilling

Formålet med denne avhandlingen knytter seg i hovedsak til risikostyring i laksemarkedet. Vi ønsker å undersøke hvordan bruken av finansielle derivater kan bidra til å redusere risikoen for aktører i oppdrettsnæringen. Samtidig vil vi undersøke hvorvidt spotprisen på laks påvirker aksjekursen til de tre største børsnoterte oppdrettsselskapene i Norge ved utgangen av 2014. Vi definerer vår overordnende problemstilling som:

- 1) Hvilken risikominimerende effekt kan en markedsaktør oppnå ved å benytte seg av Fish Pool ASA sine futureskontrakter?

For å besvare oppgavens overordnende problemstilling ønsker vi å formulere en delproblemstilling:

- *Er det periodiske ulikheter i sikringseffektiviteten, og har de ulike sikringshorisontene innvirkning på resultatene av sikringen?*

Problemstillingen knyttet til spotprisens påvirkning på selskapers aksjekursutvikling formuleres som:

- 2) Hvor viktig er spotprisen på laks for aksjekursutviklingen til oppdrettsselskapene Marine Harves ASA, Lerøy Seafood Group ASA og SalMar ASA?

- *Kan vi finne signifikante sammenhenger som kan benyttes til aksjehandler?*

1.3 Datagrunnlag

Vi har benyttet historiske priser som utgangspunkt for våre beregninger. De historiske futures- og spotprisene er hentet fra Fish Pool ASA sine hjemmesider. Vi har benyttet dataprogrammet Microsoft Office Excel som hjelpemiddel for våre analyser. For å innhente kursutviklingen til de tre utvalgte oppdrettsselskapene har vi benyttet databasen Thomson Reuters Datastream. Datamaterialet og dets behandling omtales nærmere både i kapittel 2 og kapittel 8.

1.4 Vedleggsinnhold

Vedlagt i denne oppgaven finner en avkastningene på de ulike sikringshorisontene vi har analysert i denne oppgaven. Forklaring på fremgangsmåte utdypes i kapittel 8, hvor vi forklarer hvordan hedgingen er gjennomført.

1.5 Oppgavens oppbygning

Oppgaven er inndelt i tolv kapitler. Dette er for å bedre oversikten over oppgavens innhold, og for å skape en struktur som gjør det lettere for leseren å lese.

Kapittel 1 omhandler innledningen for oppgaven. Her omtales vår motivasjon og formål med oppgaven, i tillegg til at problemstillingene våre defineres.

Kapittel 2 er et metodekapittel der vi begrunner vår forskningsmetode. Vi definerer begrepene validitet og reliabilitet, for deretter å beskrive hvordan vi tar hensyn til disse begrepene i denne oppgaven.

I kapittel 3 vil vi fokusere på laksemarkedet og de sentrale elementene for å kunne forstå markedet, både i Norge og internasjonalt.

Kapittel 4 redegjør for det teoretiske grunnlaget for å forstå terminkontrakter og deres egenskaper. Vi går inn på områder som kontraktens egenskaper, prising og konvergens mot fremtidig spotpris. Til slutt vil vi definere sikring, da dette er et svært viktig element i denne avhandlingen. Dette kapitlet legger grunnlaget for videre forståelse av terminkontrakter og hvordan disse kan benyttes i sikringsøyemed.

I kapittel 5 presenteres det teoretiske rammeverket for aksjeverdsettelse, hvor vi redegjør for de mest sentrale og grunnleggende modellen vi mener er relevante for denne oppgaven.

Kapittel 6 omfatter modeller og tester. Her forklares regresjon og bruken av den. I tillegg gjøres det rede for minste kvadraters metode, også kalt OLS, og dens forklaringskraft og forutsetninger.

I kapittel 7 vil det bli redegjort for markedsplassen Fish Pool ASA. Vi går i dybden på virksomheten markedsplassen driver med, og kommer med noen praktiske eksempler for å kunne forstå teorien bedre. Kontraktene på Fish Pool vil også kort forklares, slik at en får innsikt i hvordan terminkontraktene er på markedsplassen.

Kapittel 8 omtaler datasettet. Det vil si behandling av datamateriale, tilpasning som er foretatt for å kunne utføre basisanalyse, tilpasning som er utført for å kunne foreta hedging, konstruksjon av kontrakter med ulik sikringshorisont og deskriptiv analyse. Dette kapitlet tar for seg de forberedelser vi har måttet gjennomføre med datamateriale vårt før vi kunne starte beregninger og analyser.

Kapittel 9 forsøker å gi et innblikk i hvordan risikostyring i lakseindustrien er. Her vil risiko og risikostyring defineres. Videre ser vi på argumenter for og mot å bedrive risikostyring, samt bransjens holdning og behov for å aktualisere risikostyring. Kapitlet avsluttes med et konstruert eksempel som skal illustrere hvordan finansielle kontrakter fungerer, og bruken av beregningene som gjøres rede for i kapittel 4.

I kapittel 10 presenterer, analyserer og drøfter vi resultatene av de ulike regresjonsanalysene vi har foretatt i forbindelse med å estimere sikringseffektiviteten ved å bruke futureskontrakter som risikostyringsverktøy.

Kapittel 11 presenterer resultatene av våre regresjoner om hvorvidt selskapenes aksjekursutvikling påvirkes av endringer i spotprisen på laks.

Oppgaven avsluttes med at vi i kapittel 12 oppsummerer og svare på problemstillingene i oppgaven. Her forsøker vi å analysere de funnene vi har foretatt og kommentere disse i lys av den presenterte teorien vi la til grunn tidlig i oppgaven.

2.0 Metode

Metoden er en grunnleggende del av den empiriske forskningen, og består hovedsakelig av å samle inn, analysere og tolke data for å kunne se om problemstillingen stemmer med virkeligheten (Johannessen et al., 2011). Dette kapitlet tar utgangspunkt i boken *"Forskningsmetode for økonomisk-administrative fag"*, skrevet av Johannessen, Christoffersen og Tufte (2011).

2.1 Forskningsmetode

Metodelæren kan deles inn i to typer: kvalitativ og kvantitativ metode. Forskjellen på metodene er i hovedsak måten man går frem for å registrere og analysere datamaterialet. Valg av metode påvirker hvilket perspektiv og svar man får på problemstillinger. Kvalitativ metode prøver å gi en dypere innsikt i fenomenet, og dermed en større nærhet til det som undersøkes. Kvalitative data fremkommer av tekster, lyd eller bilder og samles som oftest inn gjennom observasjon, intervju og/eller gruppesamtaler. I motsetning til kvalitativ metode eksisterer det som oftest ved kvantitativ metode en avstand til det som skal undersøkes. Kvantitative data måles ofte i tall eller mengder, og innsamlingen foregår ofte gjennom spørreskjema. Vår oppgave baseres i all hovedsak på kvantitative analyser, da vi vil analysere tidsserier og benytte statistiske modeller i analysearbeidet. Dette forklares videre i dette kapitlet og i kapittel 6.

2.1.1 Regresjonsanalyse

For å foreta regresjonsanalyser benytter vi Microsoft Office Excel som hjelpemiddel i denne oppgaven. Her benytter vi historiske noteringer av spot- og futurespriser. Tidsrommet for vår analyse er i perioden 1. januar 2007 til og med 31. desember 2014. Vi har valgt å ikke inkludere tidsrommet 1. juni til 31. desember 2006, da 2007 er første hele år etter Fish Pool åpnet opp for handel i 2006. Tidsrommet 1. januar 2015 til og med dagens dato er heller ikke inkludert i analysen, da vi ønsker å bruke siste hele år vi har data fra. Når vi undersøker om selskapers aksjekurs påvirkes av endringer i spotprisen på laks ser vi på tidsperioden 1. januar 2008 til 31. desember 2014. Dette underbygges nærmere i kapittel 11.1.

Validitet er et viktig aspekt når vi skal gjennomføre regresjonsanalysen. Derfor utførte vi ulike tester på datamaterialet. Dette for å sjekke at vi gjennom regresjonsanalysen måler det vi ønsker å måle. I kapittel 6.2 går vi gjennom regresjonsmodellen, hvor vi også redegjør for forutsetningene til regresjonen. I analysekapitlet tester vi hvorvidt regresjonene holder stand mot de krav som stilles til en valid regresjon.

2.2 Validitet

Johannessen et al. (2011:73) definerer validitet som ”... *hvor godt, eller relevant, data representerer fenomenet*”. Ofte benyttes gyldighet som et annet uttrykk for validitet.

Professor Colin Robson (2011) definerer i boken ”*Real World Research*” validitet som

”The degree to which what is observed or measured is the same as what was purported to be observed or measured”

(Robson, 2011:534).

Validitet omhandler datamaterialet og i hvilken grad det kan overføres til det fenomenet som studeres. Det vil altså si hvor relevant datamaterialet er. Dersom datamaterialet er valid vil det si at det representerer fenomenet på en god måte. Det finnes ulike typer validitet, der de vanligste er begrepsvaliditet, intern validitet og ekstern validitet.

I vår oppgave har vi en overordnet problemstilling og flere underspørsmål med definerte og konkrete spørsmål som vi ønsker å få svar på. Det vil derfor være viktig for oppgavens resultat å bruke valide data. Som nevnt er datamaterialet hentet fra Fish Pool ASA sin hjemmeside, hvor vi finner både futures- og spotnoteringer, som enkelt kan lastes ned i Microsoft Office Excel. Når vi til slutt i oppgaven skal undersøke om spotprisen har en innvirkning på selskapers aksjekurs har vi innhentet data fra Thomson Reuters Datastream. Dette er en anerkjent tilbyder av statistiske data og vi anser kilden som svært valid.

2.2.1 Begrepsvaliditet

Begrepsvaliditet omhandler ”*i hvilken grad det er samsvar mellom det generelle fenomenet som undersøkes, og operasjonaliseringen av fenomenet i variabler/indikatorer*” (Johannessen et al., 2011:448). Ofte når en skal stadfeste om indikatorer er valide eller ikke, benytter en det som kalles *face validity* i metodelæren. Det vil si at en bruker sunn fornuft i vurderingen av av indikatorene, om de er relevante eller ikke. En stiller gjerne spørsmål om datamaterialet kan representere fenomenet. Vi opplevde under prosjektoppgaven i vår spesialisering en bredere forståelse av teorien vi i denne oppgaven presenterer og anvender. Dette har satt oss i stand til å innhente, strukturere og analysere datamaterialet på en god og kritisk måte, når vi i denne

oppgaven har analysert og anvendt grunnlaget vi tilegnet oss i prosjektoppgaven. Dette er spesielt relevant for datamaterialet som er innhentet fra Fish Pool, hvor det er foretatt arbeid med å strukturere og behandle datamaterialet. Vi kommer i detalj inn på dette arbeidet i kapittel 8.

2.2.2 Intern validitet

Intern validitet handler om hvor hensiktsmessig en undersøkelse er til å fastslå årsakssammenhenger eller ikke. Altså om undersøkelsen kan gi gyldige resultater med bakgrunn i det utvalget og fenomenet som undersøkes. Våre regresjonsanalyser anser vi å være svært relevante for å kunne trekke slutninger mellom de ulike variablene som undersøkes.

2.2.3 Ekstern validitet

Ekstern validitet omhandler i hvilken grad resultatene fra undersøkelsen kan overføres og/eller generaliseres til andre områder. Robson (2011) beskriver ekstern validitet som

”The extent to which research findings can be legitimately generalized to other situations or contexts”

(Robson, 2011:525).

Det er tre faktorer som bidrar til å gjøre generaliseringen av resultatene vanskelig. Den første faktoren er individene som undersøkes. Alle individer er forskjellige, og dermed kan individene man undersøker være ulike individene man ønsker å overføre resultatene til. Den andre faktoren er sted. Stedene man undersøker kan være svært ulike de stedene man ønsker å generalisere resultatet til. Den tredje, og siste, faktoren er tid. Det kan være vanskelig å generalisere resultatet til andre områder fordi resultatet er utdatert innen man rekker å generalisere. Samfunnet og omgivelsene utvikler seg raskt, og det blir stadig vanskeligere å kunne overføre resultatene til andre områder. Eksempelvis er ikke eksperimenter gjennomført på 1960-tallet mulig å overføre til dagens samfunn fordi en da hadde andre holdninger og kunnskaper.

Våre analyser om hvorvidt futureskontrakter på laks er velfungerende i så måte at det er med på å redusere risiko, kan være overførbart. Samtidig ser vi i denne oppgaven på bestemte perioder, slik at det er ikke gitt at våre resultater vil være gjeldende i fremtidige perioder.

2.3 Reliabilitet

Reliabilitet stammer fra det engelske ordet *reliability* og betyr pålitelighet. Johannessen et al. (2011) har følgende å si om reliabilitet:

”Reliabilitet knytter seg til nøyaktigheten av undersøkelsens data, hvilke data som brukes, den måten de samles inn på, og hvordan de bearbeides”

(Johannessen et al., 2011:44).

Det er viktig at det er stabilitet i målingene, og det er derfor viktig å teste datamaterialets reliabilitet. Det kan gjøres på to måter. Den ene måten kalles *test-retest-reliabilitet*, og er dersom man gjennomfører samme undersøkelse på to forskjellige tidspunkter, men for samme gruppe mennesker begge gangene. Den andre måten er dersom samme undersøkelse blir gjennomført av flere forskjellige forskere, og kalles *interreliabilitet*. Våre analyser foretas ved hjelp av Microsoft Office Excel, og vi slipper en transkriberingsprosess slik at sannsynligheten for eventuelle misforståelser reduseres betraktelig. Reliabiliteten i våre sekundærdata anses som høy, da vi har hentet data direkte fra markedsplassen Fish Pool ASA og aksjekurser fra Thomson Reuters Datastream.

2.3.1 Feilkilder

Råmaterialet på både spot- og futurespris er som påpekt samlet inn direkte fra Fish Pool sin hjemmeside. Sannsynligheten for at disse noteringene er ukorrekte anser vi som lav eller ingen. Bearbeidelsen av datamaterialet har som nevnt i foregående kapittel foregått i Microsoft Office Excel, og det kan derfor forekomme inntastingsfeil i forbindelse med gruppering og bearbeiding av datamaterialet. Vi har derfor gjennomført stikkprøver på resultatene, og vi anser derfor at datamaterialets reliabilitet bør være høy, og det er lite rom for feilkilder. Aksjekursene som er hentet fra Thomson Reuters er behandlet i liten grad, da vi kun har beregnet ukentlig og månedlig avkastning. Her mener vi det er liten sannsynlighet for feil, da databasen er en mye benyttet og anerkjent database. Vi har følgelig ikke foretatt noen manuell inntastning av datamaterialet.

3.0 Laksemarkedet

Norge er et langstrakt land med en lang kystlinje. Golfstrømmen legger til rette for gode temperaturer og havet er i konstant bevegelse. Disse faktorene bidrar til at det er gunstig for Norge å drive med fisk. I flere generasjoner har fisk vært en stor inntektskilde, både i form av fiske og oppdrett. Dette har bidratt til at Norge i dag er den største produsenten av atlantisk laks på verdensmarkedet (Laksefakta, 2014). Produksjonen av laks har siden 1998 opplevd en tredobling, noe som bekrefter næringens posisjon som en av de viktigste eksportnæringene i Norge. Totalt sysselsetter den norske havbruksnæringen over 23.000 årsverk (Laksefakta, 2014).

3.1 Markeder

3.1.1 Det norske markedet

Sjømat har vært viktig for Norge i mange generasjoner. Som barn har man fått høre at det er viktig å spise fisk fordi det er sunt og godt. Dette har vært med på å holde etterspørselen etter sjømat, og da gjerne norsk sjømat, oppe. I de siste årene har etterspørselen etter fersk sjømat økt, og ifølge Norges Sjømatråd (2014A) er det i hovedsak tre årsaker til dette: innovasjon, markedsføring og mattrender. Når det kommer til norsk sjømat utmerker fersk, atlantisk laks seg. Laksen har 47,4 prosent av total verdivekst innenfor sjømat. Det kan være flere årsaker til dette, men de tre hovedårsakene ovenfor spiller en viktig rolle. Undersøkelser viser at konsumentene av norsk laks ønsker nye lakseprodukter. Dette har bidratt til at den norske oppdrettsnæringen har satsset på innovasjon av nye produkter. Norges Sjømatråd bygger opp under disse nye produktene ved reklame og nye konsepter (Norges Sjømatråd, 2014A).

2013	Matfisk (Tonn)	Andel	Prosent 2012-2013	Førstehåndsverdi (Millioner kroner)	Prosent 2012-2013
Totalt	1 247 865	100,00	-5,50	40 480	34,80
Laks	1 168 324	93,60	-5,20	37 922	35,70
Regnbueørret	71 552	5,70	-4,20	2 290	35,00
Røye	-	-	-	-	-
Torsk	3 770	0,30	-62,40	120	-42,80
Kveite	1 385	0,10	-20,40	107	-19,50
Skalldyr	2 363	0,20	18,10	12	19,70
Andre fiskearter	-	-	-	-	-

Kilde: Statistisk Sentralbyrå, 2014A

Tabell 1 - Produsert sjømat i Norge, 2013

Tabell 1 viser en oversikt over produsert sjømat i Norge for 2013. Ut fra denne tabellen kan man se at laks utgjorde 93,6 prosent av all norskprodusert sjømat, da det ble produsert 1.168.324 tonn. Dette var en reduksjon på 5,2 prosent fra 2012.

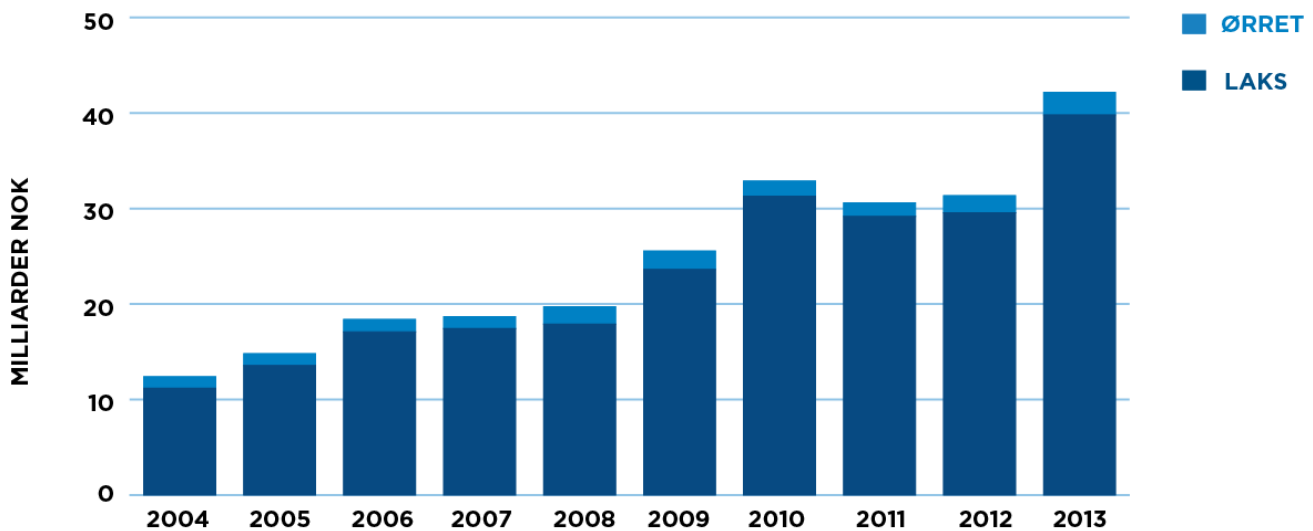
Store deler av den norskproduserte atlantiske laksen eksporteres til utlandet. Nettopp derfor er hovedfokuset til den norske oppdrettsnæringen rettet mot eksporten til utenlandske markeder.

3.1.2 Verdensmarkedet

Norsk laks er et etterspurt produkt verden over. Ifølge Norges Sjømatråd (2015) eksporterte Norge laks for 43,9 milliarder kroner i 2014. Dette var en økning på 11 prosent fra 2013. Norges eksport av atlantisk laks har økt de siste 20 årene, og mye tyder på at denne økningen kommer til å fortsette. En av årsakene til denne økningen er en vekst i etterspørselen etter atlantisk laks. Dette kombinert med økt lakseproduksjon, har bidratt til at lakseprisene har steget. I 2014 eksporterte Norge 999.000 tonn laks, en økning på 4 prosent fra 2013 (Norges Sjømatråd, 2015). Mesteparten av laksen eksporteres til EU, da dette er det største markedet for norsk laks. Det andre største markedet det eksporteres til er Frankrike, etterfulgt av markedene Polen og Russland. Dersom et eller flere av disse markedene velger å innføre importforbud på norsk laks, vil dette få store følger for produksjonen og prisen på den atlantiske laksen. Dette ble en realitet i august, 2014 da Russland stoppet import av frukt, grønnsaker, kjøtt, fisk og melkeprodukter fra Norge, USA, EU, Australia og Canada som følge av den anspente geopolitiske situasjonen i Ukraina. 80 prosent av norsk handel med Russland består av sjømat og laks (e24, 2014). Eksportstopp til et av de viktigste markedene medførte at store mengder laks måtte omdisponeres til andre markeder. Dette vil på kort sikt kunne være vanskelig og således innebære store endringer for norske lakseoppdrettere. Samme dag som beskjeden ble gitt opplevde alle de store oppdrettsselskapene på Oslo Børs nedgang i aksjekursene, noe som reflekterer hvordan markedsendringer i stor grad påvirker næringen og dens aktører. Dagens Næringsliv (2014) kunne vise til en verdireduksjon i eksporten til Russland i august på 444 millioner kroner, noe som utgjør 82 prosent av den totale eksporten til dette markedet i august, 2013 (Dagens Næringsliv, 2014).

Ifølge Norges Sjømatråd (2014B) er atlantisk laks godt etablert på markedet. Mye av økningen i etterspørselen kan gjenspeiles i at sunn mat nå er blitt viktigere for en større del av verdens befolkning. Laks er på vei bort fra å være et luksusgode til å bli et gode flere har

tilgang til. Prognosene viser at etterspørselen etter laks også i fremtiden vil øke. Utviklingspotensialet i Europa er voksende og etterspørselen i land som Tyskland og Italia øker (Norges Sjømatråd, 2014B). Figur 1 viser utviklingen i eksporten av atlantisk laks, i milliarder kroner.



Kilde: Norges Sjømatråd, 2014D

Figur 1 - Eksport av norsk laks og ørret

Som man kan se ut fra tabell 2, opplevde markedet fra 2012 til 2013 en nedgang i tre av fire eksportområder. Polen var det eneste området der Norge hadde en positiv utvikling fra 2012 til 2013. Norges Sjømatråd (2014C) uttalte på dette tidspunktet at de forventet en endring i denne utviklingen som følge av økte forventninger til etterspørselen etter norsk laks. Som vi ser av tabell 2, opplevde vi en økning på 10,93 prosent (tonn) når vi ser på EU som helhet, mens eksporten til Russland gikk ned med 50,58 prosent i samme periode. Ser vi på eksport i millioner kroner har vi en negativ utvikling i to av de viktigste markedene, Frankrike og Russland, mens den totale eksporten i EU veier opp for denne nedgangen. Dette gjenspeiler den høye lakseprisen i perioden, noe vi vil komme inn på i kapittel 3.2. Når det gjelder Russland, så nevnte vi de geopolitiske utfordringene som en utfordring på kort sikt, noe som vi ser på eksporttallene fra 2014.

Laks (Tonn)	2010	2011	Endring 2010 - 2011	2012	Endring 2011 - 2012	2013	Endring 2012 - 2013	2014	Endring 2013 - 2014
EU	528 136	559 088	5,86 %	653 375	16,86 %	649 176	-0,64 %	720 144	10,93 %
Frankrike	115 944	121 987	5,21 %	136 453	11,86 %	126 701	-7,69 %	116 027	-8,42 %
Polen	95 106	87 977	-8,10 %	115 823	31,65 %	124 323	7,26 %	132 790	6,89 %
Russland	84 751	103 752	22,42 %	132 492	27,70 %	108 570	-22,03 %	53 654	-50,58 %

Laks (Millioner kroner)	2010	2011	Endring 2010 - 2011	2012	Endring 2011 - 2012	2013	Endring 2012 - 2013	2014	Endring 2013 - 2014
EU	20 530	19 219	-6,82 %	18 982	-12,49 %	26 408	39,12 %	30 598	15,87 %
Frankrike	4 592	4 357	-5,39 %	4 078	-6,84 %	5 307	30,14 %	5 092	-4,05 %
Polen	3 518	2 856	-23,18 %	3 220	12,75 %	4 966	54,22 %	5 479	10,33 %
Russland	3 028	3 060	10,57 %	3 571	16,69 %	4 219	18,15 %	2 214	-47,52 %

Kilde: Statistisk Sentralbyrå, 2015

Tabell 2 - Markedsutvikling for eksport av norsk laks

3.2 Laksepriser

Det er tilbudet og etterspørselen etter laks som bestemmer markedsprisen. Disse påvirkes av flere faktorer. Vi kommer nærmere inn på ulike faktorer som påvirker tilbuds- og etterspørselskurven i kapittel 3.2.2 og 3.2.3.

3.2.1 Prisutvikling

Fiskerinæringen er en volatil næring som er meget sensitiv for prisendringer. I en artikkel fra nettavisen Sysla (2014B) kommer det frem at første kvartal 2014 har vært et historisk godt kvartal for oppdrettsnæringen. Den gjennomsnittlige lakseprisen for kvartalet var kr 47,60 per kilo. Dette er den høyeste kvartalsvise lakseprisen som er innhentet (Sysla, 2014B). Figur 2 illustrerer prisutviklingen i laksemarkedet. Man kan av figuren se at prisene i 2014 har vært høye, men at prisene har gått ned etter det historisk gode første kvartalet. For andre kvartal 2014 var gjennomsnittlig laksepris rett over kr 40 per kilo. Dette har gitt en halvårlig gjennomsnittlig laksepris på kr 41,80 per kilo (Sysla, 2014A). I tabell 3 er det et utdrag av gjennomsnittlige ukentlige laksepriser for fersk og frossen oppalen laks, for første halvår. Dersom man ser på det aritmetiske gjennomsnittet ser man at lakseprisen, både for fersk og frossen oppalen laks, har økt fra år til år. I 2013 var prisene henholdsvis kr 39,30 og kr 37,30, mot kr 43,70 og kr 44,80 i samme periode i 2014. Vi vil se nærmere på volatiliteten i lakseprisen i kapittel 8.5.2.



Kilde: Statistisk Sentralbyrå, 2014B
Figur 2 - Eksport av oppalen laks, i kroner

	Aritmetisk gjennomsnittlig pris 1.halvår 2012, kilopris (kroner)	Geometrisk gjennomsnittlig pris 1.halvår 2012, kilopris (kroner)
Fersk, oppalen laks	27,91	27,87
Frossen, oppalen laks	29,33	29,30

	Aritmetisk gjennomsnittlig pris 1.halvår 2013, kilopris (kroner)	Geometrisk gjennomsnittlig pris 1.halvår 2013, kilopris (kroner)
Fersk, oppalen laks	39,27	39,12
Frossen, oppalen laks	37,27	36,96

	Aritmetisk gjennomsnittlig pris 1.halvår 2014, kilopris (kroner)	Geometrisk gjennomsnittlig pris 1.halvår 2014, kilopris (kroner)
Fersk, oppalen laks	43,74	43,49
Frossen, oppalen laks	44,76	44,68

Kilde: Statistisk Sentralbyrå, 2014B

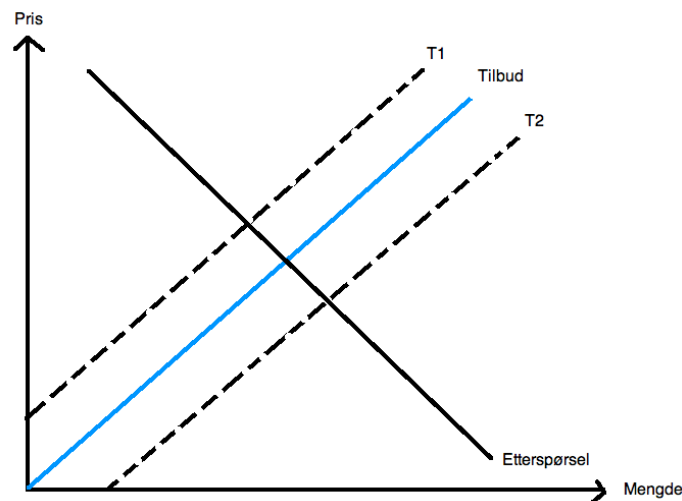
Tabell 3 - Gjennomsnittlig ukentlig laksepris, 1. halvår

De gode lakseprisene første halvår 2014 gjenspeiles i resultatene til de store oppdrettsselskapene. Marine Harvest fikk en margin på salg av norsk atlantisk laks på kr 12,57 per kilo, og opplevde samme halvår tidenes høyeste inntjening. Også Cermaq oppnådde gode resultater, og hadde en tilsvarende margin på kr 17,80 per kilo (Sysla, 2014B).

3.2.2 Tilbud

Tilbudet av atlantisk laks bestemmes av flere faktorer. Oppdrettsnæringen er preget av variasjoner knyttet til sesongbaserte ujevnheter når det gjelder både tilbud og etterspørsel. Dette har vært et tema i forbindelse med produksjonsplanlegging på tilbudssiden i markedet. Markedet preges av at slaktingen skjer i takt med variasjonene på etterspørselssiden, noe som indikerer at tilbudet kan sies å være tilpasset etterspørselen. I 2012 kom Fiskeri- og Kystdepartementet med en rapport angående videreutvikling av MTB-systemet. Rapporten beskriver markedstilpasningen slik: *"oppdretternes sesongvariasjoner i tilbud er tilpasset tilsvarende sesongvariasjoner i etterspørsel"*. Det påpekes at slike variasjoner er i ferd med å avta som følge av nye produkter og økt bevissthet i markedet.

Tilbudet i laksemarkedet er på kort sikt vanskelig å påvirke. Produksjonssyklusen er relativ lang, opptil to til tre år (Marine Harvest, 2014). Her anses tilbudet som uelastisk på kort sikt.



Figur 3 - Skift i tilbudskurven

Figuren viser både positive (T2) og negative (T1) skift på tilbudssiden. For å belyse tilbudssiden og hva som kan forårsake eventuelle markedsskift, vil vi videre komme inn på relevante faktorer som er med på å definere tilbudet av laks. I 2005 opplevde norsk oppdrettsnæring å gå fra et volumbegrenset (konsesjonsvolum) reguleringssystem til et biomassebegrenset system. Tidligere var oppdretterne regulert av begge disse faktorene, volum og biomasse (Fiskeri- og Kystdepartementet, 2012). For å regulere tilbudssiden baseres det nye systemet på maksimalt tillatt biomasse, forkortet MTB. I dag er produksjonsnivået begrenset til 2,89 millioner MTB, hvor en MTB er regulert til 780 tonn matfisk (Forskningsrådet, 2014). Unntak gjelder i Troms og Finnmark, hvor reguleringen er 945 tonn per MTB (Fiskeri- og Kystdepartementet, 2012). En slik markedsregulering legger i stor grad føringen på de øvre grensene på tilbudssiden. Laksemarkedet er begrenset til få produksjonsland og medfører at Norge på kort sikt har markedsrett. Selv om norske produsenter på kort sikt har markedsrett, vil de utenlandske produsentene på lang sikt utligne konkurransesituasjonen i markedet. Siden norske produsenter i realiteten er konkurranseutsatt er det viktig at norske myndigheter ikke overregulerer markedet. Dette for ikke å begrense konkurransekraften norske produsenter har i dag (Fiskeri- og Kystdepartementet, 2012).

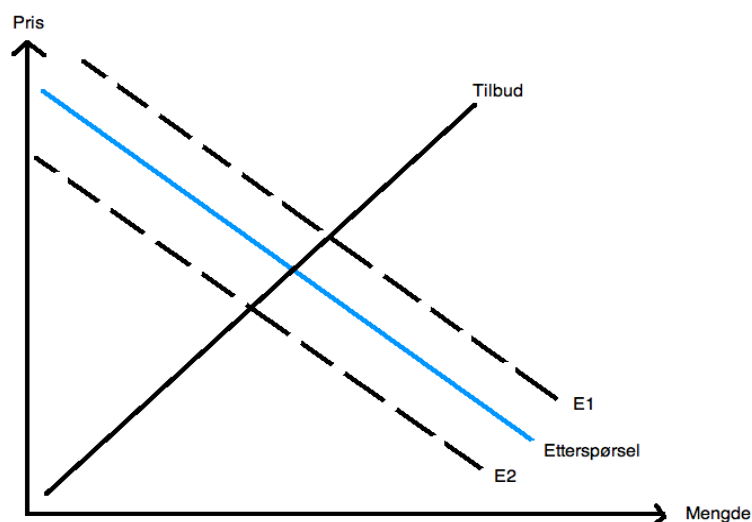
Tilbudssiden er også påvirket av ulike biologiske faktorer både på kort og lang sikt. Tilbudet påvirkes blant annet av laksesykdommer, tilgang på smolt, havtemperatur og lignende (SalMar ASA, 2014). Laksesykdommer har alltid vært en avgjørende faktor for oppdrettsnæringen. Næringen har benyttet mye ressurser på forskning og utvikling, og

iverksettelse av tiltak mot sykdommene. Ved høy sykdomsprosent reduseres tilgjengelig laks på markedet, som igjen vil kunne påvirke prisene. Det er viktig å presisere at sykdom hos den enkelte markedsaktør ikke vil påvirke prisen på markedet alene.

Havtemperaturen påvirker veksten til laksen, og dermed produksjonssiden i markedet. Dagens klimautfordringer og endring i havtemperatur vil i fremtiden kunne påvirke produksjonen av laks. Optimal havtemperatur vil være en temperatur som ligger mellom 8°C og 14°C. All temperatur høyere eller lavere enn dette vil påvirke laksens vekst. Den mest etterspurte størrelsen på slakteklar laks ligger i intervallet 4-5 kg, og oppdrettsnæringen har tilpasset seg markedets behov ved å tilby nettopp denne størrelsen (Marine Harvest ASA, 2014).

3.2.3 Etterspørsel

Som vi var inne på ovenfor da vi redegjorde for tilbudssiden av markedet, er produksjonssykluser nærliggende når vi snakker om etterspørsel. I enkelte perioder av året etterspørres det mer laks, slik som eksempelvis ved jul og nyttår. Selv om slike variasjoner er et faktum, opplever ikke markedet en markant høyere pris som følge av dette. Små prisendringer vil forekomme som en naturlig respons av endringer i markedet (Fiskeri- og Kystdepartementet, 2012). Figur 4 viser hvordan etterspørselen skifter, og hvordan dette påvirker markedsprisen gitt uendret tilbudskurve. Etterspørselen er relativt uelastisk på kort sikt, men varierer noe som følge av sesongmessige variasjoner.



Figur 4 - Skift i etterspørselskurven

En faktor som er med på å bestemme konsumentenes etterspørsel, er deres behov. Sjømat, og da spesielt laks, har blitt mer populær de siste årene, da det er blitt viktigere for verdens befolkning å spise sunnere mat (Norsk Sjømatråd, 2014). Dette har bidratt til at etterspørselen etter laks har vokst. Også konsumentenes inntekter påvirker deres etterspørsel. Dersom inntektene reduseres, vil konsumentenes etterspørsel reduseres da de har mindre penger å bruke til mat. Da finanskrisen traff markedet i 2008, ble verdens finansmarkeder rammet kraftig. Følgene var fallende aksjekurser og store ringvirkninger i realøkonomien. Lakseprisen var ikke noe unntak. Laks kan betraktes som et luksusgode i store deler av verden, og er dermed utsatt for lavere kjøpekraft hos konsumentene.

Prisen på alternative goder, slik som annen sjømat og kylling, vil også påvirke konsumentenes etterspørsel. Dersom prisen på torsk reduseres, vil kanskje mange konsumenter foretrekke å kjøpe torsk fremfor laks, og dermed etterspørres det mindre laks (Mishkin, Matthews & Giuliadori, 2013).

Det er flere makroøkonomiske faktorer som vil påvirke både tilbudet og etterspørselen etter laks. Slike faktorer kan være valutaforholdet mellom Norge og land det eksporteres laks til, og internasjonale finanskriser. Disse faktorene kan påvirke både produsentenes og konsumentenes markedssituasjon (Mishkin, Matthews & Giuliadori, 2013).

4.0 Terminkontrakter

Vi skal i dette kapitlet presentere relevant teori for de finansielle derivatene som er tilgjengelige for å drive med risikostyring. Først presenterer vi de ulike markedsaktørene som finnes i dette markedet før vi ser på sentrale teorier og markedsmekanismer for forward- og futureskontrakter. For å gjøre de nødvendige analysene av empiriske data, ser vi det nødvendig å få en god innsikt i futuresteori. Vi vil både se på anvendelse, prising og optimering av kontraktene i risikostyringsøyemed. Bakgrunnen for at forwards og futures er sentral i selskapers risikostyringsarbeid knytter seg til risikoene som har sitt utspring i volatile og uforutsigbare priser. Risikoen finner vi både på kjøp- og salgssiden av det underliggende aktivum som handles. Ofte vil det være umulig å predikere de fremtidige markedsprisene, og da er finansielle derivater hensiktsmessig for å sikre fremtidige priser som gir forutsigbarhet og god oversikt over fremtidige kontantstrømmer.

4.1 Aktører i derivatmarkedet

Det er flere faktorer som spiller inn om markedet for derivater skal være velfungerende. Som i alle markeder er en avhengig av å ha både en tilbuds- og etterspørselsside, samt at likviditeten er god. I derivatmarkedet skiller vi i hovedsak mellom tre ulike markedsaktører: hedger, spekulant og arbitrasjør. Vi vil nå kort presentere disse og få frem den enkelte aktørs rolle i markedet.

4.1.1 Hedger

"An individual who enters into hedging trades"

(Hull, 2012:807).

I derivatmarkedet er en hedger en markedsaktør som benytter finansielle derivater til å redusere risiko. Aktøren vil redusere risikoen knyttet til fluktuasjoner i markedsvariabler (Hull, 2012). I denne oppgaven vil det her gjelde risiko knyttet til lakseprisen, og således unngå uforutsette prisøkninger og -reduksjoner gjennom å fastsette en pris på det underliggende aktiva som her er laks. Det mest nærliggende i vår oppgave er å se på selskapene som driver handel av laks som hedgeren, og at selskapene bedriver prissikring. Det vil ikke være mulig å sikre seg mot volum. I laksemarkedet vil ikke sykdom hos den

enkelte markedsaktøren påvirke lakseprisen, og vi har ikke noe naturlig sikring. Fall i markedsprisen vil ikke kompenseres med økt produsert volum eller motsatt.

4.1.2 Spekulant

”An individual who is taking a position in the market. Usually the individual is betting that the price of an asset will go up or that the price of an asset will go down”

(Hull, 2012:814).

Spekulanter benytter de samme derivatene til å spekulere i den fremtidige markedsutviklingen på den enkelte markedsvariabelen, her prisendringer. I motsetning til hedgeren som vil nøytralisere markedsfluktuasjoner, vil spekulanten satse på at markedet enten går opp eller ned for å oppnå gevinst (Hull, 2012). Spekulanter kan deles i to underkategorier: *position traders* og *day traders*. Hovedforskjellen er at *day traders* spekulerer i prisendringer i løpet av en handelsdag og besitter ingen futuresposisjon i løpet av natten, mens *position traders* kan holde posisjoner for flere dager, uker eller måneder (Dubofski & Miller, 2003).

4.1.3 Arbitrasjør

”An individual engaging in arbitrage”

(Hull, 2012:797).

Arbitrasjøren tilegner seg sikker meravkastning, utover risikofri rente, ved å innta posisjoner for å utnytte eventuell feilprising. Aktøren utnytter arbitrasjemuligheten i markedet og oppnår med bakgrunn av en investering eller kontantstrøm i dag lik null, et positivt beløp i fremtiden.

4.2 Forwards og futures

Vi vil i dette kapitlet presentere grunnleggende teori om forward- og futureskontrakter. Her vil vi se på de ulike kontraktene, og spesielt fokusere på råvarekontraktene, da dette er mest relevant for denne oppgaven knyttet til Fish Pool og handel av laks. Vi ønsker å belyse hvordan kontraktene er bygd opp og hvordan disse kan benyttes, samt hvordan kontraktene prises og modeller for optimal tilpasning.

4.2.1 Forwards

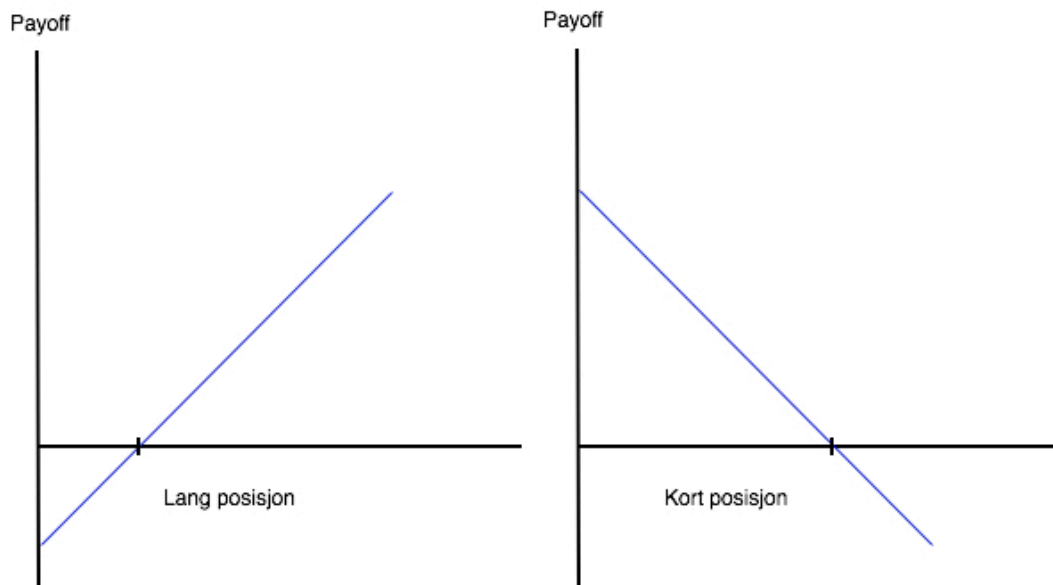
En *forwardkontrakt* er en enkel avtale hvor to parter er enige om å kjøpe eller selge en eiendel på et fremtidig tidspunkt til en avtalt pris. Dette er i motsetning til hva vi kan betegne som en *spotkontrakt*, hvor det avtales å kjøpe eller selge i dag. En forwardkontrakt handles som oftest i det som betegnes som ”*over-the-counter market*”. Dette foregår i hovedsak mellom to finansinstitusjoner eller mellom en finansinstitusjon og en av dens klienter (Hull, 2012). Kontraktene som inngås er ustandardiserte, hvor kjøper og selger bestemmer kontraktsspesifikasjoner som leveringstidspunkt, kvantum, pris og kvalitet. Dette gjør at kontraktene vil være ulik og således være vanskelig å handle på børs. Typisk vil forwards skreddersys for den enkelte aktørs behov.

Ved inngåelse av forwards skilles det mellom *lange* og *korte* posisjoner. Ved å inngå en lang posisjon påtar du deg ansvaret for å kjøpe varen på leveringsdatoen. Motsatt innebærer en kort posisjon å sørge for å kunne levere varen til det avtalte sted og til riktig tidspunkt (Bodie, Kane & Marcus, 2014).

Oppgjøret for en forwardkontrakt skjer ved kontraktens forfallsdato. Selger leverer den underliggende varen i henhold til den inngåtte avtalen, og kjøper betaler den prisen som er avtalt på forhånd. Ingen betaling eller vareutveksling foretas før dette tidspunktet. Som følge av at det ikke foretas noen betaling eller varelevering før utløpsdatoen, vil det foreligge en risiko for at en av partene ikke vil gjøre opp, en kredittrisiko. Denne formen for risiko vil være avhengig av kontraktens løpetid og volatiliteten i det aktivumet som handles, her laks. Det vil være nødvendig å foreta kredittsjekk for å sjekke at motparten er i stand til gjøre opp for seg. Dette vil bidra til å redusere kredittrisikoen. Slike ustandardiserte kontrakter innebærer en form for illikviditet, da kontraktene ikke er tilpasset andre aktører i markedet,

noe som gjør at kontraktene blir vanskeligere å omsette. Det vil likevel være aktører som ønsker å inngå slike kontrakter for å sikre seg i tilfeller med lavt tilbud eller lav etterspørsel etter det underliggende aktivumet. Her er hensikten både prissikring og sikring av kvantum.

Ved inngåelse av forwardkontrakter vil risikoen for prisendringer fjernes. Både selger og kjøper oppnår en forutsigbar pris på det underliggende aktiva. På grunn av at prisen fastsettes på forhånd, vil både selger og kjøper ha mulighet til å oppnå en positiv *payoff*. Dersom spotprisen (P_T) er blitt høyere enn kontraktsprisen (F_0) i løpet av kontraktperioden vil kjøperen av kontrakten oppnå en positiv payoff ($P_T - F_0$). Motsatt vil selger oppnå fortjeneste dersom spotprisen er lavere enn kontraktsprisen ($F_0 - P_T$). I begge disse situasjonene vil motparten oppnå tilsvarende negativ fortjeneste.



Kilde: Hull, 2012

Figur 5 - Payoff

4.2.2 *Futures*

På samme måte som forwards er *futures* en avtale mellom to parter om å kjøpe eller selge et aktiva på et fremtidig tidspunkt til en avtalt pris, også kaldt futurespris. I motsetning til forwards er futures standardiserte, og handel foregår på en børs eller en annen regulert markedsplass. Her vil mye av fleksibiliteten vi finner i forwardkontrakter falle bort, men vi oppnår derimot en økt likviditet. Mens forwards har oppgjør kun ved kontraktens utgang, har futureskontrakter daglige oppgjør, hvor daglige tap eller fortjeneste mellom kjøper og selger gjøres opp (Bodie, Kane & Marcus, 2014).

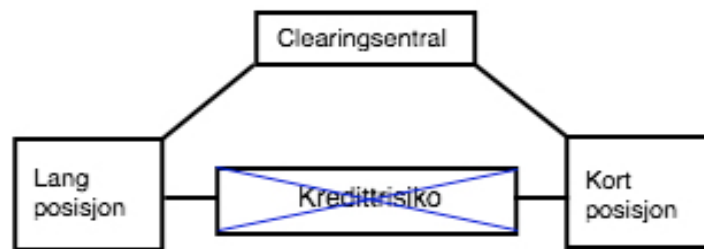
På samme måte som for forwards skiller vi mellom lange og korte posisjoner ved inngåelse av futureskontrakter. Til forskjell fra handel med forwardkontrakter hvor en fysisk levering og transaksjon faktisk finner sted, er dette noe mindre vanlig ved handel av futures. Dette skyldes ofte at kontraktene er såpass standardiserte slik at det underliggende aktiva ikke samsvarer med aktørens eksakte behov. For å unngå denne fysiske leveringen ved forfall, vil det være mulig å selge en tilsvarende posisjon eller kjøpe en motsatt posisjon. Den samme nøytraliseringen av posisjonen kan oppnås ved såkalt ”*rolling forward*” av futuresposisjonen. Her kjøper eller selger aktøren den inneværende kontrakten samtidig som det inngås en ny tilsvarende kontrakt for å fremskyve forfallsdato. Aktøren ”ruller ut” nye kontrakter.

Vi vil komme nærmere inn på anvendelsen av futures i kapittel 4.5 der vi forklarer hvordan futures benyttes i sikringsøyemed.

4.2.3 *Clearingsentral*

Som vi har sett handles forwards mellom to parter, mens futures omsettes på børs. Effektiv omsetting oppnås ved at motpartrisikoen (kredittrisikoen) elimineres vekk gjennom en clearingsentral. I stedet for at handelsaktørene holder kontrakter med hverandre tar *clearingsentralen* rollen som selger av den lange posisjonen og kjøper av den korte posisjonen. Følgelig er clearingsentralen forpliktet til å levere det underliggende til den lange posisjonen, og betale for leveringen til den korte posisjonen. Dette gir en nettoposisjon lik null for clearingsentralen. Her opptrer clearingsentralen på begge sider av kontrakten, og med bakgrunn av dens plikt til å gjennomføre handelen vil kredittrisikoen falle bort (Bodie, Kane

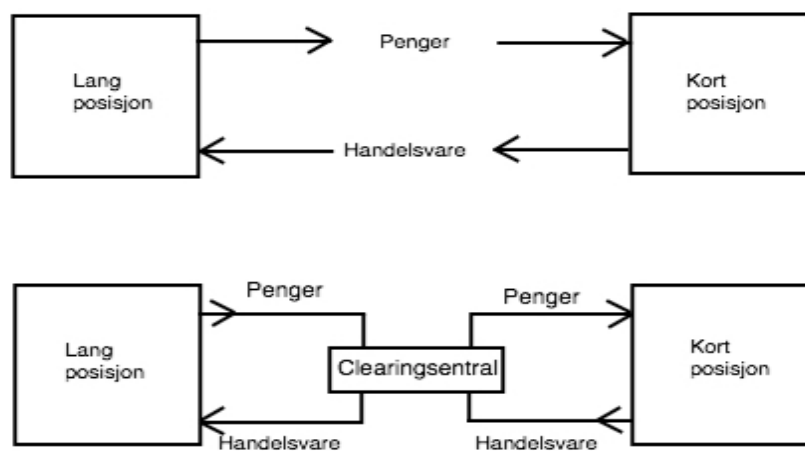
& Marcus, 2014). Under ser vi en illustrasjon av hvordan clearingsentralen opptrer som et ledd mellom markedsaktørene og bidrar til å eliminere kredittrisikoen.



Figur 6 - Clearingsentral

Her ser vi hvordan clearingsentralen fjerner kredittrisikoen ved å garantere for at både kjøper og selger innfrir sine forpliktelser. Clearingsentralen foretar den praktiske gjennomføringen av handelen ved å organisere og tilrettelegge.

Bodie, Kane & Marcus (2014) illustrerer i figur 7 hvordan handel med og uten clearingsentral ser ut, og hva som er noe av forskjellen på handel med futures og handel med forwards, hvor man handler direkte mellom to aktører.



Kilde: Bodie, Kane & Marcus, 2014

Figur 7 - Handel med og uten clearingsentral

Clearingsentralen opptrer som handelspartner for begge sider av kontrakten. Som forklart ovenfor vil clearingsentralen inneha en nøytral posisjon ved både å inneha den korte og den lange posisjonen. Ved å ha en slik funksjon i markedet kan handelsaktørene enkelt likvidere eller avvikle kontrakten (Bodie, Kane & Marcus, 2014). Vi har her sett at clearingsentralen bidrar til forenkling for både selger og kjøper, samt at kredittrisikoen ved kontraktinngåelse elimineres.

4.2.4 Marking-to-market

Det daglige oppgjøret som foretas av clearingsentralen betegnes som *marking-to-market*. Ved siden av kontraktstandardiseringen er dette den største forskjellen mellom en forwards- og futureskontrakt. Marking-to-market vil si at tap eller fortjeneste daglig vil krediteres/debiteres aktørene i den aktuelle handelen. Dette innebærer at forfallstidspunktet for kontraktene som handles ikke utgjør realiseringstidspunktet for handelen, da daglig oppgjør er foretatt gjennom hele kontraksperioden. De daglige endringene i futuresprisene realiseres på en *marginkonto*. Denne kontoen opprettes ved kontraktinngåelse og representerer en sikkerhet for at aktøren er i stand til å overholde forpliktelsene i futureskontrakten(e) som handles. Siden både selger og kjøper er utsatt for tap/fortjeneste er begge parter nødt til å opprette en marginkonto. Marginen settes til en bestemt prosentandel av kontraktsverdien. Som følge av endringer i markedsprisene vil kontoen justeres daglig, og det er dette som betegnes som *marking-to-market*. Stiger verdien i løpet av en handelsdag vil kjøper (lang posisjon) krediteres, mens selger (kort posisjon) vil debiteres. Opplever enten kjøper eller selger betydelige tap vil marginkontoen kunne falle under en kritisk verdi kalt *maintenance margin*. Clearingsentralen foretar en *margin call* hvor det blir krevd at det blir satt inn mer penger for å sikre at kontrakten fortsatt opprettholdes (Bodie, Kane & Marcus, 2014).

Eksempel: *Marking-to-market*

Vi viser dette med et eksempel, hvor vi antar en futurespris for laks med levering om fem dager fra i dag er kr 30,00 per kilo og en kontraktstørrelse på 100 tonn (100.000 kg). Videre antar vi at futuresprisen de neste dagene har en utvikling som i tabell 4 under.

Dag	Futurespris	Fortjeneste per kilo for kjøper	Verdi per kontrakt for kjøper
0 (i dag)	30,00kr	-	-
1	30,50kr	0,50kr	50 000kr
2	31,00kr	0,50kr	50 000kr
3	30,80kr	-0,20kr	-20 000kr
4	30,70kr	-0,10kr	-10 000kr
5 (levering)	30,60kr	-0,10kr	-10 000kr
		SUM	60 000kr

Tabell 4 - Verdieffekt av utvikling i futurespris

Vi ser i vårt eksempel ovenfor at en endring i futurespris fra i dag til i morgen utgjør *kr 50.000* ($\text{kr } 0,50 * 100.000 \text{ kg}$). Summerer vi de daglige endringene ser vi at *kr 60.000* tilsvarer tusen ganger differansen mellom futuresprisen i dag og futuresprisen om fem dager ($(\text{kr } 30,60 - \text{kr } 30,00) * 100.000 \text{ kg}$). Kjøper av laksen vil ved en prisoppgang fra en kontraktspris på *kr 30,00* til *kr 30,50* få kreditert sin marginkonto, mens selger vil få debitert sin marginkonto.

Eksempel: *Maintenance Margin*

Vi bygger videre på eksemplet ovenfor. Forutsetter en maintenance margin på 7 prosent og en initial margin på 10 prosent. Her vil clearingsentralen foreta en margin call dersom verdien på marginkontoen faller under de 7 prosentene. Vi har her et utgangspunkt på *kr 300.000* ($0,10 * \text{kr } 30,00 * 100.000 \text{ kg}$) som settes på marginkontoen. Faller verdien til under *kr 210.000* vil clearingsentralen kreve mer sikkerhet fra kjøper/selger som opplever tap i kontraktsverdien. Dette tilsvarer en endring på 3 prosent eller *kr 0,90* per kilo laks. Differansen på *kr 90.000* betales inn til marginkontoen.

4.2.5 Futuresmarkedets egenskaper

Risikostyring er en viktig del av futuresmarkedet. Her er store muligheter for å benytte derivatenes egenskaper til å håndtere eller redusere risiko dersom man kjenner de egenskapene som disse derivatene besitter. Vilkaørlig handel med futureskontrakter har ikke i seg selv noen risikostyrende effekt. I laksemarkedet, som er et råvaremarked, vil markedsaktører kunne oppnå en risikoreducerende effekt ved å kjøpe eller selge futures. Kjøp eller salg av futures representerer her motsatt risiko av den fysiske posisjonen. I et råvaremarked vil selger bære en risiko som knyttes til prisfall, og motsatt vil kjøper risikere at prisen vil stige. Selger, her oppdretter, vil kunne inngå en futureskontrakt om fremtidig levering av laks for således å låse inn prisen til et ønsket og forventet nivå. Ved levering av laksen på forfallsdatoen vil fortjenesten/tapet i spotmarkedet nulles ut sett opp mot tapet/fortjenesten i futureskontrakten. Det forutsettes her at det underliggende i futureskontrakten er lik oppdretters leveranse, da kan all risiko elimineres. Bruken av futures som her nevnt vil redusere risikoeksponeringen mot prisendringer, men samtidig hindre eventuelle gevinster med bakgrunn i en slik låsing av prisen.

4.3 Prising av futures

For å forstå sammenhengen mellom futuresprisen og forventet verdi av fremtidig spotpris vil vi gå nærmere inn på de tradisjonelle teoriene, forventningshypotesen og lagringskostnadshypotesen.

4.3.1 Forventningshypotesen

Dette er den enkleste teorien om prising av futures. Teorien sier at futuresprisen er lik forventet verdi av fremtidig spotpris. Vi forventer en likevekt for både korte og lange posisjoner lik:

$$F_0 = E(P_T) \quad (4.1)$$

Hvor

F_0 er futuresprisen

$E(P_T)$ er forventet verdi av fremtidig spotpris

Her vil forventet profitt for både den korte og lange posisjonen være lik null. For den korte posisjonen har vi $F_0 - E(P_T)$, mens for den lange posisjonen har vi $E(P_T) - F_0$. Av dette ser vi at profitten er lik null for begge partene. Forventningshypotesen baseres på risikonøytralitet, og derfor vil alle markedsaktørene bli enig om en pris som gir denne tilpasningen.

For å illustrere hvordan feilprising kan medføre arbitrasjemuligheter i markedet vil vi kort presentere et eksempel hvor futuresprisen, F , er høyere enn fremtidsverdien av spotprisen, $S_0 e^{rT}$. Dagens spotpris er S_0 . Eksemplet gjelder for aksjer og finansielle futures, hvor lagringskostnader ikke er hensyntatt. Lagringskostnader blir nærmere beskrevet i kapittel 4.3.2 som omhandler lagringskostnadshypotesen.

Handel	Initial kontantstrøm	Kontantstrøm
	t=0	t=T
Inngå kort posisjon	0	
Lån risikofritt	S_0	$-S_0e^{rT}$
Kjøp/levering av underliggende aktiva	$-S_0$	F
Totalt	$= 0$	$(F - S_0e^{rT}) > 0$

Tabell 5 - Futures og spotpris

Vi ser over at dersom F er høyere enn S_0e^{rT} vil vi ha en risikofri avkastning som er et resultat av at markedsprisene ikke er i samsvar med teorien omkring futuresprising. Posisjonen som er presentert består av risikofri rente, det underliggende aktivum og futures.

4.3.2 Lagringskostnadshypotesen

Når vi i denne oppgaven ser på laks, som er en råvare, vil lagringshypotesen være noe ulik for prisingen av aksjer. Her vil prisen på kontrakten være lik prisen, kostnaden, ved å holde det underliggende aktivum frem til tidspunkt T . Først antar vi at i et arbitrasjefritt marked vil dagens verdi av futuresprisen (F_0) være lik dagens spotpris (S_0). Vi har risikofri rente som alternativkostnad, noe som gir følgende sammenheng:

$$F_0 = S_0e^{rT} \quad (4.2)$$

Dette gjelder for det som betegnes for investeringsobjekt, jamfør eksemplet i kapittel 4.3.1. I vårt tilfelle hvor vi ser på Fish Pool og de derivatene som her er aktuelle, vil dette bli noe uriktig. Laks kan ikke defineres som et investeringsobjekt, men heller en konsumvare som skal konsumeres i løpet av relativ kort tid. Futures som handles på Fish Pool er kontrakter på handelsvarer som er beregnet for konsum. Følgene av dette er at man ikke går glipp av en inntekt som følge av å besitte en futureskontrakt, sammenliknet med å ha laks på lager. *Convenience yield*, som kommenteres nedenfor, vil trekke i motsatt retning og reflektere fordelene ved å eventuelt holde det fysiske aktiva. Det er naturlig å tenke at man oppnår større kostnader ved å lagre konsumvaren, her laks. Ved å inkludere denne faktoren, U , nåverdi av lagringskostnader, i uttrykket over, får vi et nytt uttrykk:

$$F_0 = (S_0 + U)e^{rT} \quad (4.3)$$

Laks er et ferskvareprodukt og vil ha kort lagringstid. Det vil være noe unaturlig at enkelte markedsaktører vil være interessert i å holde kontrakter i stedet for laks, da aktørene akter å benytte laksen. I dette markedet vil laksen selges fra oppdretter til kunder eller til videreforedler, og nytten av kontrakter vil være lav. Det vil være en fordel å eie det underliggende aktiva. Med bakgrunn i en slik tankegang vil vi ikke ha en situasjon hvor F_0 , dagens verdi av futuresprisen, er høyere enn $(S_0 + U)e^{rT}$, fremtidsverdien av spotpris og lagringskostnaden ved å holde aktiva. Her vil en arbitrasjeaktør innta én lang posisjon ved å låne beløpet $S_0 + U$ til risikofri rente, for deretter å kjøpe én enhet av det underliggende aktiva og betale lagringskostnaden. Ved å shorte én futureskontrakt vil aktøren utnytte en slik ubalanse i markedet (Hull, 2012).

I tilfeller hvor fremtidsverdien av spotpris og lagringskostnader er høyere enn dagens verdi av futuresprisen, vil ikke disse ubalansene utjevnes. Dette fordi man heller vil holde det underliggende aktiva i stedet for kontrakter. Arbitrasjemuligheter unngås ved å selge det underliggende aktiva og inngå en lang posisjon (Hull, 2012). Dette vil ikke skje, og dermed har vi følgende sammenheng:

$$F_0 \leq (S_0 + U)e^{rT} \quad (4.4)$$

Dette vil ikke nødvendigvis være den korrekte sammenhengen, da det vil være fordeler ved å fysisk holde det underliggende aktiva. Dette uttrykkes gjerne med *convenience yield*, Y , og refererer til den fremtidige tilgangen på varen (Hull, 2012). Knytter vi denne til laksemarkedet vil det være nærliggende å tro at denne fordelene vil være lav i markedssituasjon hvor tilbudet av laks er høyt, og motsatt når vi har et begrenset tilbud av laks i markedet. Inkluderer vi dette får vi:

$$F_0 = (S_0 + U - Y)e^{rT} \quad (4.5)$$

Da ser vi at dagens futurespris kan forklares av dagens spotpris, lagringskostnad og convenience yield. Modellen illustrerer prising i et perfekt marked.

4.4 Konvergens av futurespris mot fremtidig spotpris

Futuresprisen er i få tilfeller lik spotprisen på det underliggende aktiva før kontraktens forfallstidspunkt. Prisdifferansen mellom fremtidig spotpris og futurespris vil normalt synke etter hvert som det nærmer seg forfallstidspunkt. En slik priskonvergens er i samsvar med teorien som sier at en futureskontrakt med forfall i dag har samme verdi som en spotkontrakt handlet på samme tidspunkt. Konvergens vil enten skje ved at spotprisen er høyere enn futuresprisen (*Normal Backwardation*), som medfører at futuresprisen vil stige mot spotprisen. Eller i motsatt tilfelle vil en lavere spotpris (*Contango*) føre til at futuresprisen vil synke mot forfall og nærme seg den lavere spotprisen. Arbitrasjemuligheter vil oppstå i tilfeller hvor vi ikke har en slik konvergens. Dersom futuresprisen ved forfall er høyere enn spotprisen vil markedsaktørene selge futureskontrakter og kjøpe underliggende aktiva, for å oppnå en risikofri fortjeneste som følge av markedets feilprising. I et slikt tilfelle vil tilbudet av futureskontrakter øke og føre futuresprisen tilbake i likevekt, hvor futurespris er lik dagens spotpris. Prisdifferansen frem til forfall skyldes i stor grad de alternativkostnadene som ble nevnt ovenfor (Bodie, Kane & Marcus, 2014).

4.4.1 Contango

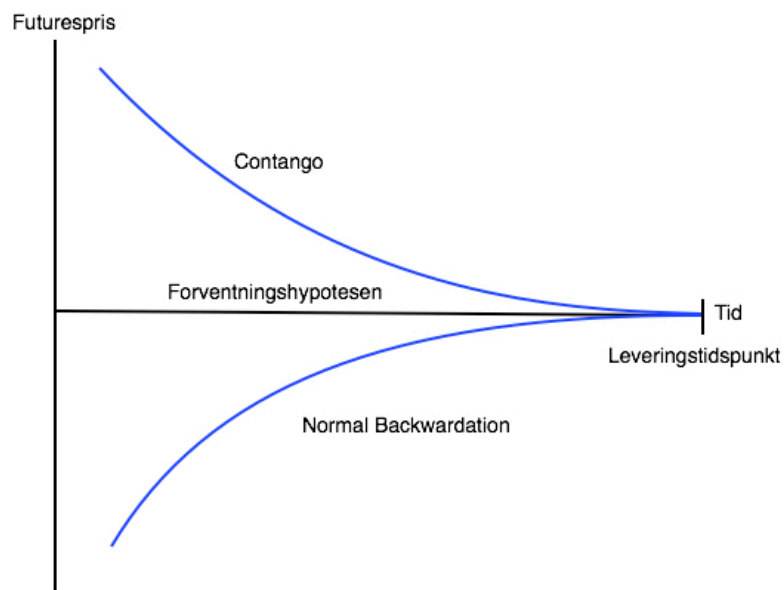
Tilfeller hvor futurespris er høyere enn forventet spotpris betegnes som *Contango*, og kan forklares ved at det er ønskelig med fremtidige leveranser fremfor å kjøpe det underliggende aktiva for å legge varen på lager (Bodie, Kane & Marcus, 2014). Her er det flere kjøpere med sikringsmotiv enn antall selgere, hvor markedsspekulantene er netto selgere med et ønske om å selge dyrere enn fremtidig forventet spotpris, $F_0 > E(P_T)$.

4.4.2 Normal Backwardation

Normal Backwardation er en teori hvor vi har en lavere futurespris enn forventet spotpris. Teorien har sitt utspring fra de to kjente britiske økonomene John M. Keynes og John Hicks. Teorien sier at vi må betale mer i dag enn for en leveranse i fremtiden, og prisen presses lavere enn forventet spotpris ved at tilbydere av det underliggende aktiva vil sikre seg en fremtidig pris. Dette åpner for at spekulanter vil kunne oppnå en fortjeneste lik differansen på forventet spotpris og futurespris, $(E(P_T) - F_0)$. (Bodie, Kane & Marcus, 2014). I motsetning til under *Contango* er nå spekulantene netto kjøpere. Som følge av at dagens futurespris er

lavere enn fremtidig forventet spotpris, $F_0 < E(P_T)$, vil flere ønske å sikre seg med salg enn med kjøp av futures.

De to ulike teoriene kan illustreres i figur 8.



Kilde: Bodie, Kane & Marcus, 2014

Figur 8 - Normal Backwardation og Contango

Figuren viser de to tilfellene hvor prisen konvergeres mot den fremtidige forventede spotprisen. I samsvar med det vi skrev ovenfor ser vi her at futuresprisen ikke er i samsvar med forventningshypotesen i perioden frem mot forfall. Ved *Contango* og *Normal Backwardation* er futuresprisen i samsvar med forventningshypotesen ved forfallstidspunktet.

4.5 Sikring

Ved bruk av futureskontrakter er det i hovedsak to ulike markedsstrategier for hvordan kontraktene kan anvendes. I denne oppgaven fokuserer vi på sikring ved bruk av futures. Vi velger dermed ikke å gå nærmere inn på spekulasjon, som er den andre strategien når det gjelder disse kontraktene. I sikringsøyemed benyttes futureskontrakter til å sikre seg mot prisfluktasjoner i markedet. Her forsøker markedsaktøren å isolere risikoeksponeringen og sikre inntektene fremover i tid ved å inngå en *kort* eller *lang posisjon*, alt etter om man selger eller kjøper varen.

Vi vil forsøke å konstruere et eksempel for å illustrere hvordan sikring ved hjelp av futures kan utføres. I det konstruerte eksemplet vet oppdretteren 1. juli 2014 at han ønsker å levere 100 tonn om seks måneder, 31. desember 2014. Oppdretteren vil her inngå en futureskontrakt på 100 tonn med levering om et halvt år til en avtalt og ønsket pris. Dette vil sikre oppdretterens inntekter i fremtiden. Neste steg utløper seg den 31. desember 2014, hvor oppdretteren kjøper en tilsvarende futureskontrakt for å nulle ut den første kontrakten som ble inngått 1. juli 2014, og betaler forskjellen mellom dagens pris og avtalt pris. Deretter selges laksen til spotpris. Utfallet av denne sikringen avhenger av hvordan lakseprisen i perioden har utviklet seg. Ved en prisoppgang i løpet av perioden vil oppdretteren ha et tap på futureskontrakten og en fortjeneste på spotsalget. En motsatt prisutvikling vil medføre en fortjeneste på futureskontrakten og et tap på spotsalget. Dette vil være i tråd med det vi presenterte ovenfor i kapittel 4.3. I kapittel 9.4 vil vi vise et mer detaljert konstruert eksempel.

4.5.1 Basisrisiko

Den fremtidige futures-spot differansen ($F-P$) betegnes som basis og er differansen mellom futurespris og spotpris. Ovenfor har vi sett at denne differansen på forfallstidspunktet vil være lik null, men i tiden før oppgjør vil både spot- og futurespris endre seg. Som følge av prisendringer vil differansen variere fra dag til dag under kontraktperioden. Det er denne variansen mellom spot- og futurespris som betegnes som basisrisiko (Bodie, Kane & Marcus, 2014). Dersom eiendelen og kontrakten skal gjøres opp på et tidspunkt før forfall vil hedgeren bære risikoen, da det nødvendigvis ikke vil være perfekt korrelasjon mellom kontraktspris og spotpris. For råvarederivater vil denne risikoen øke som følge av ulik kvalitet, lagring og lignende. Dette skiller råvarederivater fra finansielle derivater. Risikoen gjenspeiler

korrelasjonen mellom spot- og futurespris. Ved bruk av kryssikring vil basisrisikoen øke, hvor man sikrer seg opp mot futureskontrakter på andre aktiva. Dette vil gjelde både for finansielle- og råvarefutures. En investor som skal sikre en finansiell portefølje er avhengig av at aksjeporteføljen er perfekt korrelert med den aktuelle indeksen for å fjerne all basisrisiko.

For at hedgeren skal oppnå best mulig sikring må det underliggende aktiva samsvare med sikrerens eget produkt, samtidig som forfall må være nær den fysiske eksponeringen. En lakseoppdretter må ut i markedet for å finne en kontrakt med forfall på et tidspunkt når laksen er klar for levering, og med underliggende aktiva som tilsvarer oppdretters kvalitet og laksestørrelse. I laksemarkedet har vi en situasjon hvor laksen slaktes og selges kontinuerlig. Dette gjør det utfordrende å finne kontrakter, da futureskontraktene baseres på en bestemt fastsatt dato og dermed vil basisrisikoen øke. Hedgeren vil være nødt til å ta stilling til disse faktorene når han velger sin posisjon. Samtidig må det tas hensyn til hvor mye av oppdretters fysiske posisjon som skal bindes i futures for å finne den optimale sikringen.

4.5.2 *Optimal hedgingratio*

Hensikten med å drive hedging er å redusere risikoeksponeringen. Som vi påpekte ovenfor vil sikringen avhenge av forholdet mellom endringer i spotprisen og futuresprisen. *Hedgingratioen* betegnes med h^* og uttrykker stigningsforholdet i en lineær regresjon mellom endring i spotpris (ΔS) og endring i futurespris (ΔF), gitt en tidsperiode lik sikringsperioden. Hensikten med ratioen er å uttrykke endringer i spotpris (S), gitt endring i futurespris (F). Vi vil utlede dette gjennom variansen til en portefølje, hvor porteføljen består av ΔS og ΔF . Vektene settes til henholdsvis én spotkontrakt og h terminkontrakter. Dette gir følgende varians:

$$\sigma^2(\Delta S - h\Delta F) = \sigma_{\Delta S}^2 + h^2 \sigma_{\Delta F}^2 + 2h\rho \sigma_{\Delta S} \sigma_{\Delta F} \quad (4.6)$$

Hvor

$\Delta S - h\Delta F$ er verdien av posisjonen før forfall

ρ er korrelasjonskoeffisienten mellom ΔS og ΔF

Finner minimum varians ved å derivere variansuttrykket med henhold på h :

$$\frac{\partial \sigma^2(\Delta S - h\Delta F)}{\partial h} = 2h\sigma_{\Delta F}^2 + 2\rho\sigma_{\Delta S}\sigma_{\Delta F} = 0 \quad (4.7)$$

Finner den andrederiverte og ser at denne er positiv, noe som indikerer minimumspunkt:

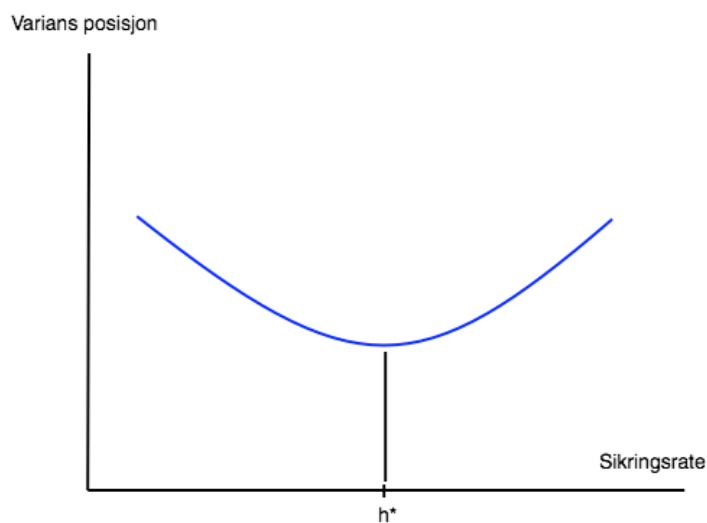
$$\frac{\partial^2 \sigma^2(\Delta S - h\Delta F)}{\partial^2 h} = 2\sigma_{\Delta F}^2 > 0 \rightarrow \text{Minimum varians} \quad (4.8)$$

Setter den førstederiverte lik null og finner optimal hedgeratio:

$$h^* = \rho \frac{\sigma_{\Delta S}}{\sigma_{\Delta F}} = \rho \frac{\sigma_S}{\sigma_F} \quad (4.9)$$

Hedgingratioen reflekterer den systematiske variansen, hvor usystematisk risiko er eliminert. Det tas hensyn til variansen for både spot- og futurespris. En *perfekt hedge* får vi dersom korrelasjonskoeffisienten er lik 1 og standardavviket for både spot- og futurespris er lik, noe vi ser av formelen ovenfor. I et slikt tilfelle speiler futuresprisen spotprisen perfekt og all prisrisiko fjernes, slik at man står igjen med risikofri avkastning.

Figur 9 illustrerer hvordan porteføljens varians påvirkes av hedgingratioen.



Figur 9 - Sammenheng mellom variansposisjon og sikringsrate, h^*

Hedgeren velger andeler av den fysiske risikoeksponeringen som er ønsket å sikre, og kan deretter beregne porteføljens nye varians. I denne sammenhengen er porteføljen referert til som både den finansielle og fysiske eksponeringen.

Optimal mengde futureskontrakter, N^* , kan utledes med utgangspunkt i optimal hedgingratio:

$$N^* = h^* \frac{\text{Størrelse spotposisjon}}{\text{Størrelse futureskontrakt}} \quad (4.10)$$

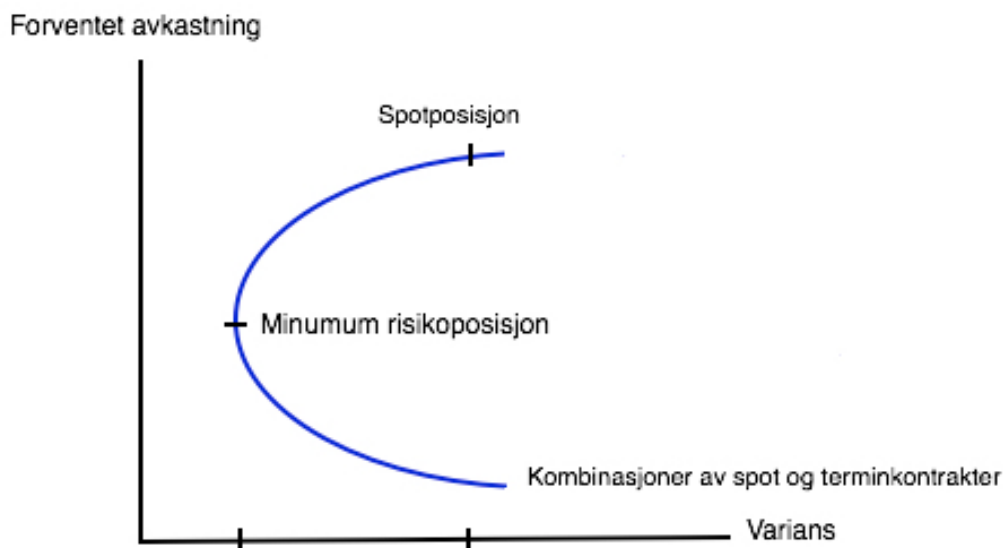
Antall futureskontrakter er her proporsjonal med spotstørrelse og hedgingratio, h^* .

4.5.3 Hedgingeffektivitet

Hedgingeffektivitet defineres som andelen av porteføljevariansen som blir eliminert av sikringen (Hull, 2012). Effektivitetsmål på sikring indikerer hvor godt derivatene fungerer til å sikre de fysiske posisjonene hedgeren måtte inneha. Effektivitet kan på en generell formel uttrykkes som:

$$HE = 1 - \frac{\sigma_H^2}{\sigma_S^2} = \frac{\sigma_S^2 - \sigma_H^2}{\sigma_S^2} = \rho_{SF}^2 \quad (4.11)$$

Hvor σ_S^2 og σ_H^2 representerer henholdsvis spotposisjonens og sikringsposisjonens varians. Spotposisjonens varians er utelukkende eksponert for endringer i spotpris. Hedgingeffektiviteten måler hvor mye av porteføljevariansen som elimineres bort. Vi ser at hedgingeffektiviteten, HE , tilsvarer den kvadrerte korrelasjonskoeffisienten mellom prisendringer i spot og termin, ρ_{SF}^2 . Optimal risikominimerende tilpasning og effektivitet kan illustreres i figur 10.



Figur 10 - Optimal tilpasning og effektivitet

En annen måte å fremstille hvor godt sikringen passer til eksponeringen i det fysiske produktet, som i denne oppgaven er laks, er *overall hedging effectiveness* (OHE). I stedet for å se på risikoen som elimineres ved en sikringsportefølje illustrerer OHE sikringsporteføljens gjenværende risiko. OHE tar utgangspunkt i den gjenværende risikoen og ser denne opp mot spotposisjonens risiko.

$$OHE = \frac{\sigma_H^2}{\sigma_S^2} \quad (4.12)$$

4.5.4 Grad av risikoaversjon og forventninger

Vi har hittil ikke tatt hensyn til sikringsaktørens risikoaversjon når vi har belyst optimal sikringsratio. For en markedsaktør som ønsker å håndtere risikoeksponeringen vil det i hovedsak være to komponenter å ta hensyn til; minimere risiko og forventninger om fremtidig prisutvikling. Hvilken tilpasning den enkelte aktør velger å ta, vil avhenge av graden av risikoaversjon. For å uttrykke risikoaversjonen inkluderes relativ risikoaversjon, representert ved θ . Her vil en lav verdi bety lav grad av risikoaversjon, og motsatt vil en høy verdi bety en større grad av risikoaversjon. Vi forutsetter fortsatt at risikominimerende posisjon kan uttrykkes gjennom h^* , men inkluderer følgelig hver aktørs holdning til risiko. Optimal posisjon blir da:

$$Y_t = h^* + \frac{E(S_T) - F_T}{\theta \times \text{Var}(S_T)} \quad (4.13)$$

Her blir risikominimerende posisjon justert som følge av en avveining mellom fremtidige forventinger om pris og risiko.

5.0 Aksjeverdsettelse

Denne oppgaven har ikke hovedfokus på verdsettelse, men vi vil i dette kapitlet kort presentere ulike verdsettelsesmodeller som danner et grunnlag for prising av selskaper. Vi benytter Damodaran (2012) som utgangspunkt for å få frem de grunnleggende egenskapene til de ulike modellene. Her vil vi ikke gå i detaljer, men forsøke å illustrere de mest sentrale poengene og modellene vi mener er relevante når vi videre skal se på lakseprisens påvirkning. Vi vil presentere følgende modeller: DDM (*Dividend Discount Model*), FCFE (*Free Cash Flow to Equity*) og kort presentere de grunnleggende egenskapene til relativ verdsettelse. For kontantstrømmmodellene vil vi både fremlegge en- og tostegs modeller.

5.1 Dividendemodell

Dividendemodellen tar utgangspunkt i selskapets fremtidige dividende. Her baseres verdsettelsen på den eneste kontantstrømmen som aksjonærene selv mottar ved å eie aksjen. Verdien per aksje fremkommer ved å diskontere de fremtidige forventede dividendene. Verdi per aksje kan gitt DDM:

$$V_0 = \sum_{t=1}^{t=\infty} \frac{E(DPS_t)}{(1 + k_e)^t} \quad (5.1)$$

Hvor

V_0 er verdi per aksje på tidspunkt 0

$E(DPS_t)$ er forventet dividende per aksje på tidspunkt t

k_e er avkastningskravet til egenkapitalen

Vi ser av likning 5.1 at modellen tar hensyn til to viktige verdier: forventet utbytte og avkastningskravet til egenkapitalen. Modellen forutsetter de fremtidige vekstene i inntjenings- og utbetalingsprosenten. Aksjeavkastningen, k_e , avgjøres av hvor risikabel aksjen er. Kapitalverdimodellen (CAPM) er en modell som ofte benyttes for å estimere egenkapitalens avkastningskrav. Kapitalverdimodellen uttrykkes som:

$$k_e = R_f + \beta_i(E(R_m) - R_f) \quad (5.2)$$

Modellen tar hensyn til risikofri rente og selskapets sensitivitet til markedsrisiko. Markedets risikopremie, $(E(R_m) - R_f)$, multipliseres med selskapets betaverdi som reflekterer selskapets volatilitet og sensitivitet til markedsrisikoen.

5.1.1 Gordons vekstmodell

På grunn av flere ulike forutsetninger rundt fremtidig vekst, har det oppstått flere versjoner av dividendemodellen. En av disse modellene er Gordons vekstmodell. Det er en modell som benyttes for å verdsette aksjer i selskaper som utbetaler så mye dividende som mulig, og i tillegg har en stabil vekst. Modellen er best egnet for å benyttes av selskaper som vokser med en sats lik eller lavere enn nominell vekst i en økonomi, samtidig som det er en etablert utbyttepolitikk som fortsatt skal benyttes i fremtiden. Utbytteutbetalingen og egenkapitalkostnaden må være stabil. Dette siden stabile selskaper ofte utbetaler en vesentlig størrelse på utbyttet og har en beta tilnærmet lik 1.

$$V_0 = \frac{DPS_1}{(k_e - g)} \quad (5.3)$$

Hvor

DPS_1 er forventet dividende i neste periode

k_e er avkastningskravet til egenkapitalen

g er forventet evigvarende vekstrate

Modellen forutsetter at veksten i dividendeutbetalingen er konstant over tid. Dersom utdelingsforholdet og egenkapitalkostnaden er konstant, er modellen svært sensitiv til vekstraten som benyttes. Eksempelvis vil resultatet av modellen, altså aksjeverdien, bli negativt dersom g er høyere enn k_e .

5.2 Fri kontantstrøm til egenkapital

Fri kontantstrøm til egenkapital tar utgangspunkt i selskapets årsregnskap. Hensikten med modellen er å estimere hvor mye selskapet har råd til å betale sine aksjonærer, etter at behovene for reinvesteringer er tatt hensyn til.

$$FCFE = \text{Årsresultat} - (\text{Cap.ex} - \text{Avskrivninger}) - \Delta \text{ noncash arbeidskapital} + \quad (5.4) \\ (\text{Ny gjeld} - \text{gammel gjeld})$$

Likningen ovenfor estimerer fri kontantstrøm til egenkapital ved å ta selskapets årsresultat, trekke fra kapitalutgiftene og legge til avskrivningene. Årsaken til at avskrivningene skal legges til er at de ikke regnes som en utgift, men en kostnad for selskapet. Endringer i noncash arbeidskapital gir direkte effekter på kontantstrømmene. Selskapets kontantstrøm øker dersom endringen i arbeidskapitalen reduseres. I motsatt tilfelle vil en økning i arbeidskapitalen bidra til en reduksjon i kontantstrømmen. Avslutningsvis ønsker man å trekke fra effekten av endringen i gjeld, for å få frem betaling av eksisterende gjeld og utstedelse av ny gjeld. Den konstante modellen for verdsettelse av egenkapitalen kan på generell basis uttrykkes som:

$$V_0 = \frac{FCFE_1}{(k_e - g_n)} \quad (5.5)$$

Her antas konstant vekst, hvor den forventede kontantstrømmen til egenkapitalen neste år neddiskonteres som en evigvarende annuitet. Verdien per aksje finnes ved å dividere denne nåverdien av kontantstrømmen til egenkapitalen med antall utstedte aksjer.

5.3 Tostegs modeller

For å ta hensyn til at selskaper i virkeligheten ikke opplever en konstant og stabil periode med like egenskaper, er det hensiktsmessig å benytte modeller som baserer seg på to ulike faser med ulik vekst og avkastningskrav som er tilpasset de faktiske forhold. Tostegs modeller tar i mange tilfeller i større grad hensyn til at selskapet har en periode med høy vekst, etterfulgt av en periode med stabil vekst. Argumenter som benyttes mot slike modeller baseres på at det er vanskelig å besitte informasjon om hvor lang perioden med høy vekst vil vedvare. Her vil lengden på denne perioden ha stor innvirkning på modellenes estimater.

5.3.1 Tostegs dividendemodell

Prinsippene fra den presenterte dividendemodellen i kapittel 5.1 videreføres når en formulerer tostegs modellen, og er definert som:

$$P_0 = \sum_{t=1}^{t=n} \frac{DPS_t}{(1 + k_{e,hg})^t} + \frac{P_n}{(1 + k_{e,hg})^n} \quad (5.6)$$

$$P_n = \frac{DPS_{n+1}}{(k_{e,st} - g_n)} \quad (5.7)$$

Hvor

DPS_t er forventet dividende per aksje i år t

$k_{e,hg}$ er egenkapitalkostnaden i perioden med høy vekst

$k_{e,st}$ er egenkapitalkostnaden i perioden med stabil vekst

P_n er prisen ved slutten av år n

g er ekstraordinær vekstrate for de første n årene

g_n er evigvarende vekstrate etter år n

I likning 5.6 ser vi at terminalleddet viser til de samme forutsetningene som vi så i Gordons vekstformel. Tostegs dividendemodell kan også tilpasses for selskaper som forventer en lav eller negativ vekst i noen år etterfulgt av en stabil vekstperiode. Det overordnede fokuset i modellen er å illustrere at det er normalt med perioder med ulik vekstrate, enten den er høyere eller lavere enn den stabile veksten som antas på sikt.

5.3.2 To stegs FCFE-modell

To stegs FCFE-modellen benyttes når det forventes at selskapet har en forventet vekstrate som er markant høyere sammenlignet med den stabile vekstperioden. På samme måte som dividendemodellen har vi her nåverdien av høyvekstperioden før vi tillegger verdien av terminalleddet.

$$V_0 = \sum_{t=1}^{t=n} \frac{FCFE_t}{(1 + k_{e,hg})^t} + \frac{P_n}{(1 + k_{e,hg})^n} \quad (5.8)$$

$$P_n = \frac{FCFE_{n+1}}{(k_{e,st} - g_n)} \quad (5.9)$$

P_n er verdi ved slutten av periode med høy vekst

$FCFE_t$ er fri kontantstrøm til egenkapitalen i år t

$k_{e,hg}$ er egenkapitalkostnad i periode med høy vekst

$k_{e,st}$ er egenkapitalkostnad i periode med stabil vekst

Mye av de samme egenskapene som dividendemodellen med to vekstfaser finner vi her i denne modellen. Ved å fokusere på FCFE oppnås det bedre resultater når en verdsetter selskaper som enten har ustabile dividendeutbetalinger eller har en høyere utbetalingsratio enn det selskapet faktisk har råd til, sammenlignet med FCFE.

5.4 *Relativ verdsettelse*

Når vi hittil har presentert verdsettelsesmodeller som baseres på selskapers kontantstrømmer, enten som dividende eller FCFE, har vi ikke vurdert hvordan selskapet vurderes ved å se på tilsvarende selskaper i markedet. En relativ verdsettelse tar utgangspunkt i en intuitiv og enkel fremgangsmåte ved å estimere standardiserte multipler. For at den relative verdsettelsen skal kunne benyttes må en kunne sammenligne de estimerte multiplikatorene med sammenlignbare selskaper. Multiplikatorer kan anvendes for å sammenligne selskaper innenfor samme bransje for å kunne få en forståelse av deres finansielle stilling og prestasjoner. Vi velger å presentere to multipler, P/E og P/B.

Price/Earnings

En av de vanligste multiplene tar utgangspunkt i selskapets fortjeneste. Sentralt når en skal handle aksjer er å sammenligne prisen per aksje med det selskapet genererer i fortjeneste per aksje. P/E-multiplikatoren fremstilles som:

$$\frac{P}{E} = \frac{\text{Markedspris per aksje}}{\text{Fortjeneste per aksje}} \quad (5.10)$$

Price/Book

P/B-multiplikatoren tar utgangspunkt i de bokførte verdiene. Den regnskapsmessige verdien av egenkapitalen er sterkt regulert av regnskapsprinsipper, og er påvirket av den opprinnelige kjøpsprisen justert for avskrivninger. P/B-multiplikatoren defineres som markedsprisen per aksje dividert på bokført verdi av egenkapital og uttrykkes følgelig som:

$$\frac{P}{B} = \frac{\text{Markedspris per aksje}}{\text{Bokført verdi av egenkapital}} \quad (5.11)$$

Vi har i dette kapitlet kort presentert sentrale modeller som ligger til grunn for selskapsverdsettelse. Disse modellene representerer i stor grad mekanismene bak markedets prising av selskaper, og er i så måte et godt grunnlag når vi senere i oppgaven sammenligner oppdrettsselskapers aksjekurs med spotprisen på laks i kapittel 11.

6.0 Modeller og tester

I dette kapitlet presenterer vi modellverktøyet vi skal benytte i våre analyser. Vi presenterer modellen i seg selv og de forutsetningene som stilles i anvendelsen av modellen.

6.1 Bruk av regresjon

For å finne risikominimerende hedgingratio, h^* , benyttes historiske priser på spot og futures. Ved å utføre en regresjonsanalyse hvor endring i spotprisen, ΔS , utgjør den avhengige variabelen og endring i futuresprisen, ΔF , representerer den uavhengige variabelen, kan vi enkelt finne stigningskoeffisienten, b (beta), som tilsvarende h^* . Regresjonslikningen kan defineres som:

$$\Delta S = a + b\Delta F \quad (6.1)$$

Hvor

$$b = \rho \frac{\sigma_{\Delta S}}{\sigma_{\Delta F}} = \rho \frac{\sigma_S}{\sigma_F} = h^* \quad (6.2)$$

Den estimerte betaverdien, b , uttrykker hvor mange futureskontrakter som behøves per enhet spotposisjon, for å minimere risikoen. Dette uttrykker hedgingratioen som vi har redegjort for i kapittel 4.5.2. Stigningskoeffisienten kan tolkes som:

$$b = \frac{\text{Endring i spotpris}}{\text{Endring i futurespris}} \quad (6.3)$$

En viktig forutsetning for at regresjonsanalysen skal kunne benyttes er at forholdet mellom de historiske prisendringene vil være sannsynlig fremover i tid.

6.2 Minste kvadraters metode (OLS)

Minste kvadraters metode er en enkel og velkjent regresjonsmodell som skal forsøke å uttrykke en hypotetisk lineær sammenheng mellom to eller flere ulike variabler. Modellen har til hensikt å forklare endringer i den avhengige variabelen, Y , som følge av endringer i uavhengig(e) variabel(ene), X .

I vår presentasjon av OLS-modellen velger vi i hovedsak å benytte Brooks (2008), men vi viser også til Dougherty (2011) og Wooldridge (2013) sine fremstillinger. Her i denne oppgaven benyttes tidsseriedata og vi tar hensyn til dette i vår fremstilling.

Den enkle lineære regresjonsmodellen kan uttrykkes på følgende måte:

$$Y_t = \beta_1 + \beta_2 X_t + u_t \quad (6.4)$$

Hvor

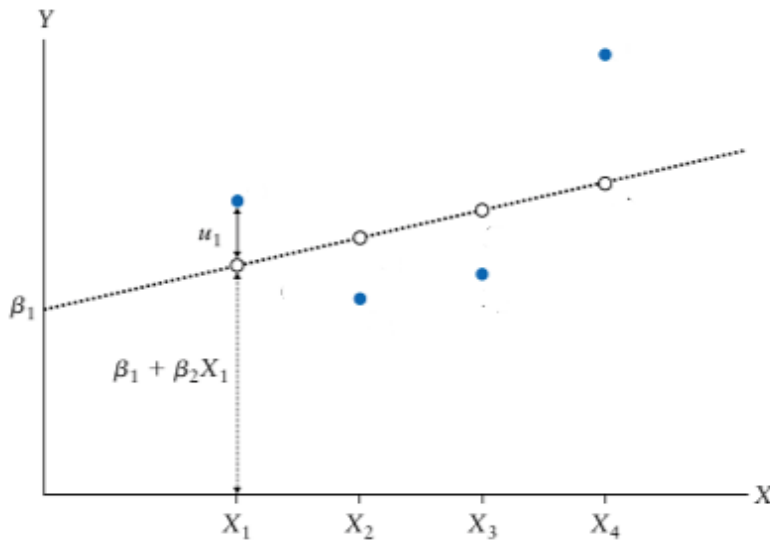
Y_t er verdien av den avhengige variabelen i observasjon t

X_t er verdien av den avhengige variabelen i observasjon t

β_1 og β_2 er parametere i regresjonslikningen. Parameterne representerer henholdsvis modellens konstantledd og stigningstall

u_t er feilleddet/residualleddet i modellen

Regresjonslinjen skal representere den beste lineære sammenhengen mellom den avhengige og uavhengige variabelen, hvor avvikene (u_t) mellom de faktiske observasjonene og regresjonslinjen er minimert. Modellen kan tolkes ved at en økning med én enhet av den uavhengige variabelen, X , medfører en endring i den avhengige variabelen, Y , med β_2 enheter. Dette illustreres i figur 11.



Kilde: Dougherty, 2011

Figur 11 - Enkel lineær regresjonsmodell

På samme måte kan modellen utvides til en multivariat regresjonsmodell hvor vi kan inkludere flere uavhengige variabler i et forsøk på å bedre kunne forklare endringer i den avhengige variabelen. Dersom vi utvider til to forklaringsvariabler kan modellen uttrykkes på følgende måte

$$Y_t = \beta_1 + \beta_2 X_{2t} + \beta_3 X_{3t} + u_t \quad (6.5)$$

Forskjellen fra den enkle lineære modellen er koeffisienten β_3 og variabelen X_{3t} . Hensikten vil være å forbedre modellen ved å se på endringene i den avhengige variabelen i lys av flere forklaringsvariabler. I en slik modell ses endringer i den avhengige variabelen opp mot endringer i den uavhengige variabelen, gitt at endringer i den andre variabelen holdes uendret.

6.2.1 Modellens forklaringskraft, R^2

For å måle modellens forklaringskraft benyttes føyningsmålet R^2 . Dette føyningsmålet sier noe om hvor mye av endringene i den avhengige variabelen som kan forklares av den uavhengige variabelen i regresjonsanalysen. R^2 reflekterer derfor sikringseffektiviteten når vi kjører en regresjonsanalyse med endring i spot- og futurespris. En høy R^2 indikerer en effektiv forklaringskraft. Motsatt vil en lav R^2 innebære større basisrisiko, som forklart i kapittel 4.5.1. R^2 er parallellen til den kvadrerte korrelasjonskoeffisienten og dermed lik sikringseffektiviteten, HE . Vi finner R^2 ved følgende formel:

$$R^2 = \frac{ESS}{TSS} = \frac{TSS - RSS}{TSS} = 1 - \frac{RSS}{TSS} \quad (6.6)$$

Hvor

$$\begin{aligned} ESS \text{ (Estimated Sum of Squares)} &= \sum_t (\hat{y}_t - \bar{y})^2 \\ + \quad RSS \text{ (Residual Sum of Squares)} &= \sum_t \hat{u}_t^2 \\ = \quad TSS \text{ (Total Sum of Squares)} &= \sum_t (y_t - \bar{y})^2 \end{aligned}$$

Som vi ser av uttrykket for R^2 er $ESS = TSS - RSS$, og representerer differansen mellom regresjonsmodellens tilpasning og den optimale tilpasningen fra de virkelige observasjonene i datamaterialet benyttet i regresjonen. Følgelig ser vi at R^2 må befinne seg mellom 0 og 1 [0,1]. For å korrigere noen svakheter i dette uttrykket blir det ofte benyttet et uttrykk for den justerte R^2 , hvor det justeres for antall variabler som tillegges regresjonen. Her unngås det at R^2 øker som følge av flere forklaringsvariabler. Uttrykket kan fremstilles som:

$$\bar{R}^2 = 1 - \left[\frac{T-1}{T-k} (1 - R^2) \right] \quad (6.7)$$

6.2.2 Modellens forutsetninger

For å unngå spuriøse sammenhenger og ugyldige resultater i regresjonen har vi gjeldene forutsetninger som tilfredsstillter BLUE-kriteriet (*Best Linear Unbiased Estimators*).

Lineær i parameterne og korrekt spesifisert

$$Y = \beta_1 + \beta_2 X + u \quad (6.8)$$

Det forutsettes at β_1 og β_2 er lineære estimatorer. Sammenhengen mellom X og Y må kunne uttrykkes i et diagram gjennom en rett linje. Forutsetningen om linearitet i parameterne innebærer at det ikke kan foretas endringer i parameterne, da den lineære sammenhengen må opprettholdes for at modellen skal holde. Et eksempel på en modell som er ikke-lineær i parameterne kan være:

$$Y = \beta_1 X^{\beta_2} + u \quad (6.9)$$

Brudd på forutsetningen medfører at modellen ikke holder, da det benyttes en lineær regresjonsmodell på et sett data som ikke oppfyller kravet om linearitet.

Residualledet har null i forventning

$$E(u_t) = 0, \text{ for alle } t \quad (6.10)$$

Det forutsettes at forventet verdi av feilledet i hver observasjon er null. Dette innebærer at regresjonsmodellen treffer godt med de faktiske observasjonene. Feilledet vil i noen tilfeller være positivt og i andre tilfeller negativt, men ingen systematisk trend i noen av retningene.

Residualledet er homoskedastisk

$$\text{var}(u_t) = \sigma^2 < \infty \quad (6.11)$$

Kravet til homoskedastisitet betyr at variansen til residualene er konstant, dette gjelder for alle verdier av den uavhengige variabelen. I et utvalg av observasjoner vil feilledet være

større/mindre i noen tilfeller, men det er ingen grunn til at noen av feilleddene vil være avvikende fra de andre. Dersom variansen varierer mye fra observasjon til observasjon betegnes det som heteroskedastisitet.

Whites test for heteroskedastisitet

For å sjekke datasettet for heteroskedastisitet i feilleddene kan Whites test benyttes. Testen foretas med utgangspunkt i at nullhypotesen (H_0) forutsetter homoskedastisitet, altså konstant varians. Det gjøres en regresjon på de kvadrerte residualene til modellens forklarende variabel, kvadratene til de uavhengige variablene og kryssproduktene. I denne oppgaven hvor vi kun har en forklarende variabel ser vi bort i fra kryssproduktet. Vår hjelperegresjon får formen:

$$\hat{u}_t^2 = \alpha_1 + \alpha_2 X_{2t} + \alpha_3 X_{2t}^2 + v_t \quad (6.12)$$

Testobservatoren er nR^2 og følger en kjikvadratsfordeling med antall frihetsgrader lik antall regressorer, hvor n uttrykker antall observasjoner og R^2 kommer fra regresjonsanalysen som nettopp er beskrevet. Vi har her benyttet to frihetsgrader, da vi har to forklaringsvariabler i hjelperegresjonen som beskrevet ovenfor. Nullhypotesen uttrykkes $\alpha_2 = \alpha_3 = 0$. Vi kan forkaste nullhypotesen dersom testobservatoren er høyere enn kritisk verdi som hentes fra kjikvadratfordelingen.

Residualleddene er uavhengige fordelinger, ingen autokorrelasjon

$$\text{Cov}(u_t, u_s) = 0, \text{ der } t \neq s \quad (6.13)$$

Autokorrelasjon kan defineres som at tidligere verdier av en variabel påvirker fremtidige verdier av den samme variabelen. I regresjonsanalyser hvor det benyttes tidsseriedata kan dette ofte være en utfordring. Der hvor (6.13) ikke er tilfredsstillt lider residualene av autokorrelasjon, eller seriekorrelasjon, og residualene korrelerer over tid. Gjennomføres en regresjonsanalyse og det avdekkes autokorrelasjon betyr det at modellens estimatorer har feilaktige standardavvik. Positiv autokorrelasjon innebærer for små standardavvik, og motsatt vil negativ autokorrelasjon innebære for store standardavvik. Det er viktig å påpeke at påvist autokorrelasjon i en tidsserie fortsatt kan bety forventningsrette estimatorer, men at kravet om effisiens ikke tilfredsstilles.

Durbin-Watson test for autokorrelasjon

Her tester vi for førsteordens autokorrelasjon, altså sammenhengen mellom feilleddet og det neste umiddelbare verdi. Nullhypotesen er at det ikke forekommer autokorrelasjon.

I stedet for å kjøre en regresjon på residualene kan vi benytte Durbin-Watson statistikken, hvor vi har all tilgjengelig data fra den opprinnelige regresjonen. Teststatistikken defineres som:

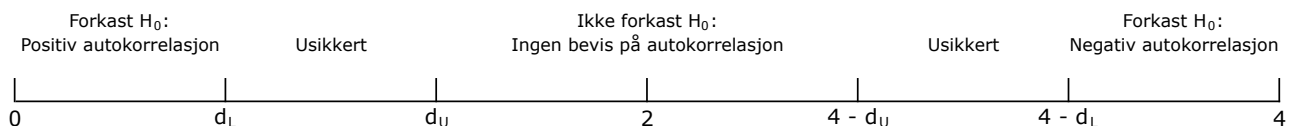
$$DW = \frac{\sum_{t=2}^T (\hat{u}_t - \hat{u}_{t-1})^2}{\sum_{t=2}^T \hat{u}_t^2} \quad (6.14)$$

DW-statistikken kan også uttrykkes som en funksjon av den estimerte verdien av korrelasjonen, ρ :

$$DW = 2(1 - \hat{\rho}) \quad (6.15)$$

Av denne fremstillingen har vi tre viktige verdier å ta hensyn til når vi tester for autokorrelasjon.

- $DW = 0$: Korrelasjonen er lik 1, noe som indikerer perfekt positiv autokorrelasjon i residualene.
- $DW = 2$: Her er korrelasjonen lik 0 og vi har da ingen autokorrelasjon i residualene. Her forkastes ikke nullhypotesen. En DW-statistikk som nærmer seg 2 ($DW \rightarrow 2$) indikerer lite bevis for autokorrelasjon.
- $DW = 4$: Her har vi perfekt negativ autokorrelasjon i residualene.



Kilde: Brooks, 2008

Figur 12 - Forkastning, Durbin Watson-test

Kritiske verdier beregnes med bakgrunn i en øvre (d_U) og nedre (d_L) kritisk verdi. De kritiske verdiene finnes i Durbin-Watson tabellen og nullhypotesen antar ingen autokorrelasjon. Dersom DW-statistikken er lavere enn den nedre kritiske verdien har vi positiv autokorrelasjon. Motsatt har vi negativ autokorrelasjon som følge av at DW-statistikken er større enn 4 minus den nedre verdien. Ingen forkastning dersom DW-statistikken befinner seg mellom øvre kritisk verdi og $4 - d_U$. Dette vises tydelig i figur 12.

Ingen korrelasjon mellom residualene og den uavhengige variabelen

$$\text{Cov}(u_t, x_t) = 0 \quad (6.16)$$

Det forutsettes at forklaringsvariabelen forklarer modellens uavhengige variabel. Dersom det er korrelasjon mellom en eller flere forklaringsvariabler og residualene opplever vi at modellens estimatorene ikke er konsistente. Følgene av en korrelasjon mellom residualene og en uavhengig variabel er at endringer i den uavhengige variabelen vil kunne ha forklaringskraft på den avhengige variabelen når det egentlig skyldes forholdet til residualene. Eksempelvis vil en positiv korrelasjon mellom u_t og x_t gi en høy Y_t når dette egentlig skyldes en høy u_t .

Residualleddene er normalfordelt

$$u_t \sim N(0, \sigma^2) \quad (6.17)$$

Hypotesetestene som gjøres baseres på normalfordelingen og således må residualene forventes å følge samme fordeling. Hvor viktig dette er avhenger av datasettets størrelse, da det forventes en konvergens mot normalfordeling når antall observasjoner øker, som er i tråd med sentralgrensesetningen (Dougherty, 2011). På samme måte som fordelingen til \bar{X} vil konvergere mot en normalfordeling ved at utvalget øker uten at X følger normalfordeling, vil dette gjelde for residualene.

Bera-Jarque test for normalitet

Dette er en velkjent og enkel test som tar utgangspunkt i residualene fra den opprinnelige regresjonen. Testen kombinerer koeffisientene for *skjevhet* (*skewness*) og *kurtosis*. Her tas det utgangspunkt i den overflødige kurtosisen. Teststatistikken defineres som:

$$BJ = n \left[\frac{b_1^2}{6} + \frac{(b_2 - 3)^2}{24} \right] \quad (6.18)$$

hvor n er antall observasjoner, $b_1 = \frac{E[u^3]}{(\sigma^2)^{2/3}}$ (*skjevhet*) og $b_2 = \frac{E[u^4]}{(\sigma^2)^2}$ (*kurtosis*).

Fordelingen følger kjikvadratfordelingen og testen har en nullhypotese om normalitet.

7.0 Fish Pool ASA – Marked og kontrakter

7.1 Markedsplassen Fish Pool

Fish Pool ASA er en markeds plass for internasjonal handel, som kan benyttes av virksomheter og andre aktører for å håndtere prisrisiko. Markedsplassen er et allmennaksjeselskap, og står oppført i Brønnøysundregistret med følgende virksomhet:

“Å være og organisere en internasjonal markeds plass for handel med derivatkontrakter innen fisk og sjømatprodukter, samt organisere fysiske spotmarkeder for de samme produktene og all dertil hørende virksomhet”
(Brønnøysundregistret, 2015).

I tillegg står Fish Pool oppført med det formål å:

”Etablere, utvikle og drive en internasjonal markeds plass for standardiserte finansielle kontrakter knyttet til fisk, i første omgang oppdrettslaks, samt delta i andre selskaper med lignende virksomhet”
(Brønnøysundregistret, 2015).

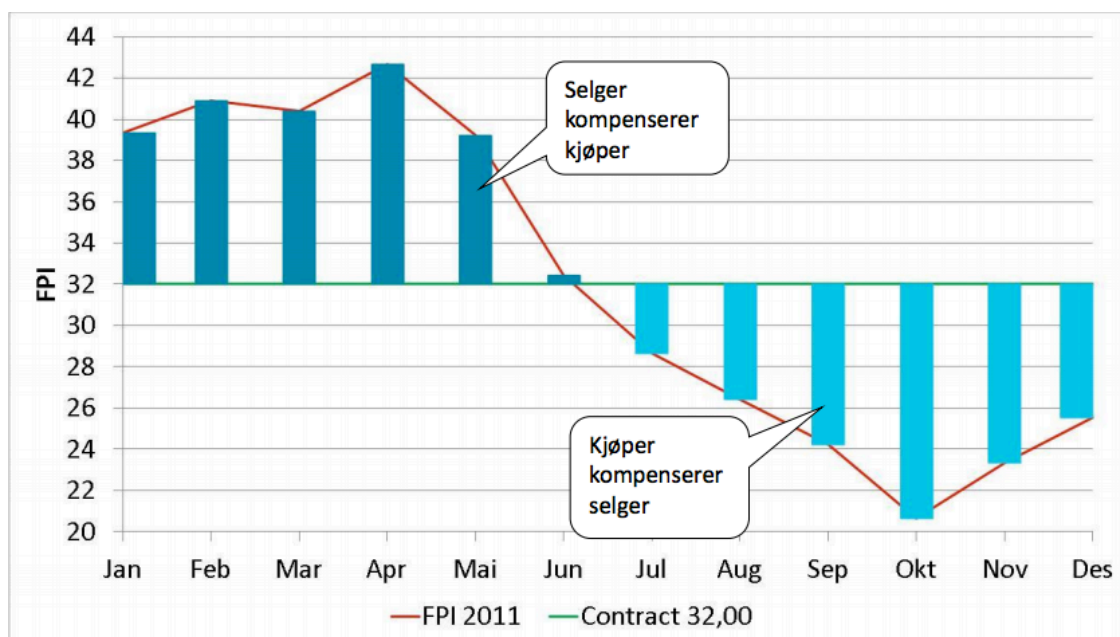
Fish Pool er regulert og tilbyr virksomheter finansielle laksekontrakter. Markedsplassen åpnet opp for handel i 2006 og holder til i Bergen. Hensikten med en slik markeds plass er å styrke lakseprisene i markedet, slik at aktørene kan oppnå en større forutsigbarhet i fremtidige inntjening. Fish Pool er overvåket av Kredittilsynet i Norge, noe som sørger for at medlemmene på markedsplassen kan gjennomføre en sikker handel der de er sikret riktig kvalitet, høy og objektiv etisk standard og lik behandling av alle aktører. Visjonen til Fish Pool er *”(...) to be the global exchange for price hedging of fish and seafood products”* (Fish Pool ASA, 2015A).

I 2012 valgte hovedaksjonæren i Fish Pool, energimeglerselskapet Bergen Energi, å selge sine aksjer. Selskapene Imarex og GC Rieber fulgte etter. Totalt ble 71 prosent av aksjene i Fish Pool solgt. Oslo Børs kjøpte opp alle aksjene, og eier nå over 90 prosent av aksjene i markedsplassen (Oslo Børs, 2012).

For å kunne bli medlem av Fish Pool er det kun et krav: man må være kredittverdig, da dette er en svært viktig faktor for å kunne handle med finansielle kontrakter. Finansielle kontrakter krever ikke en faktisk levering av fisk, men gir aktører muligheten til å bedrive ren spekulasjon med formål om å oppnå en gevinst eller en ønsket sikringseffekt.

Fish Pool benytter NOS Clearing ASA som clearingsentral. NOS Clearing er et sentralt "Central Counterpart Clearinghouse, CCP", og har fått konsesjon til å drive clearingsentral fra Finansdepartementet. Sentralen spesialiserer seg på derivater handlet over disk, forkortet til OTC. Clearingsentralen eies av NASDAQ OMX Group Inc. (Nosclearing, 2015). Vi går ikke nærmere inn på clearingsentralen til Fish Pool, da vi har presentert de viktigste poengene rundt clearingsentralens funksjon i kapittel 4.2.3.

En kontrakt hos Fish Pool består av at to aktører på markedet avtaler en kilopris i norske kroner. Aktørene avtaler også et tidspunkt der et fast kvantum laks skal leveres. Når tidspunktet for levering er kommet, sammenligner man kontraktsprisen med spotprisen i markedet. Dersom spotprisen i den måneden tidspunktet for levering er høyere enn kontraktsprisen, skal selgeren av kontrakten betale differansen mellom avtalt pris og spotpris multiplisert med avtalt kvantum, til kjøperen av kontrakten. Dersom det motsatte er tilfellet, er det kjøperen av kontrakten som må betale til selgeren (Martens, 2005).



Kilde: Fish Pool ASA, 2014C

Figur 13 - Oppgjør kjøper og selger

Spotprisen er gjennomsnittlig månedlig Fish Pool Indeks. Fish Pool Indeks er et gjennomsnitt av ukentlig total markedspris for fersk, sløyd laks, levert av FCA Oslo (Martens, 2005). Fish Pool Indeksen er nærmere beskrevet i kapittel 7.1.1.

En aktør i oppdrettsnæringen har to måter å styrke sine inntekter på. Aktøren kan skreddersy en finansiell sikringskontrakt eller benytte en klassisk fastpriskontrakt. Eksempel på en finansiell sikringskontrakt er vist i kapittel 7.1.2. Dette er den formen for kontrakt som Fish Pool ASA tilbyr. Ved den klassiske fastpriskontrakten skal selger levere kontraktens avtalte mengde og kjøper betaler en avtalt pris (Martens, 2005). Her vil ikke hensikten bare være å sikre seg, slik som ved en finansiell sikringskontrakt, men også å levere fisk.

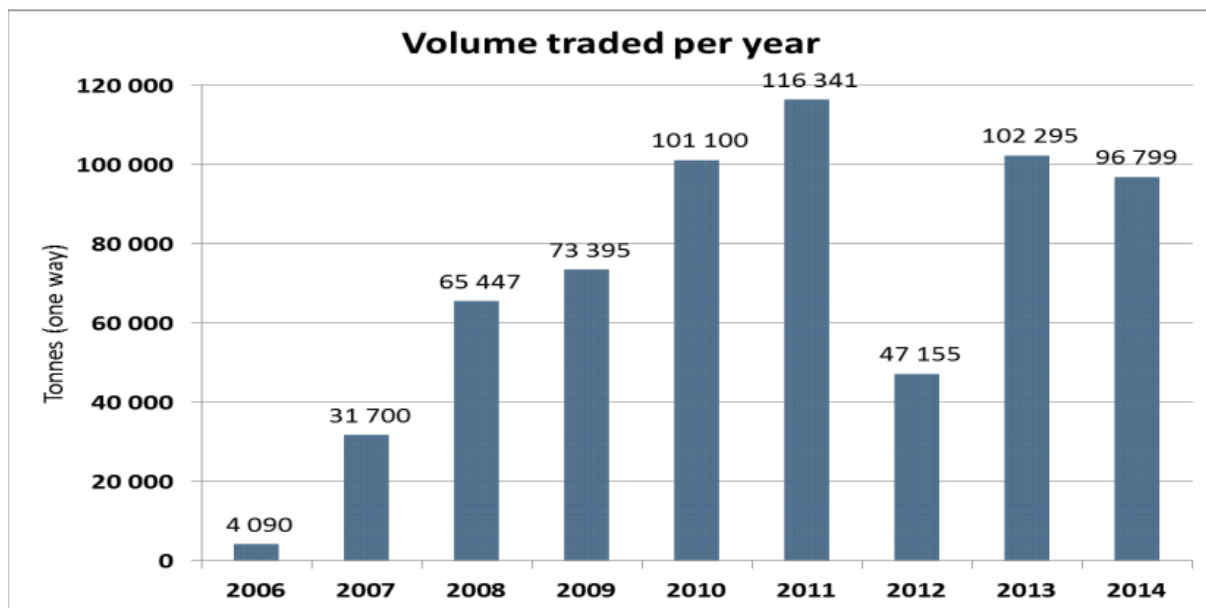
En rekke aktører driver handel med Fish Pool sine derivater, og handelen domineres av aktører med bransjetilknytning. Som vi kan lese av tabell 6 ser vi at handel foretatt av lakseoppdrettere utgjorde 34 prosent i 2013, og at de er den største handelsaktøren.

Handelsaktører på Fish Pool ASA	År 2013
Oppdrettere	34 %
Eksportører / importører	25 %
Foredler	22 %
Banker / finansielle aktører	19 %

Kilde: Jordal, 2014

Tabell 6 - Handelsaktører, 2013

I 2014 ble det kontraktfestet 96.799 tonn laks ved hjelp av Fish Pool sine finansielle kontrakter. Handelsvolumet har vært jevnt økende siden oppstarten i 2006, men opplevde i 2012 en fallende handel som følge av en prisnedgang i 2011. Markedet opplevde sterk bedring i 2013 med høye priser, noe som er med på å forklare høye volum i 2013. I løpet av 2013 ble det inngått 445 kontrakter per dag, og hver kontrakt inneholdt i snitt 305 tonn. Av alle kontraktene som ble inngått i 2013 var 40 prosent av kontraktene årskontrakter, og det var 223 handelsmedlemmer på markedsplassen (Fish Pool ASA, 2014D). De samme tallene er ikke dokumentert i årsrapporten for 2014. Under i figur 14 ser vi en oversikt over volumutviklingen fra oppstarten i 2006 til og med 2014.



Kilde: Fish Pool ASA, 2015C

Figur 14 - Årlig kontraktsvolum, Fish Pool ASA

7.1.1 Fish Pool IndeksTM

Siden Fish Pool ikke tilbyr fysisk levering av fisk, men i stedet finansielle sikringskontrakter, er det viktig at aktørene på markedet kan ha en felles referansepris som gjenspeiler den faktiske spotprisen på fersk atlantisk laks. Denne er nødvendig for å kunne gjøre opp de finansielle kontraktene ved forfallstidspunktet. Indeksen er en kunstig markedspris opprettet av Fish Pool, og har til hensikt å gi aktørene i markedet en pris som reflekterer markedsprisen, og som ikke kan manipuleres. I tillegg til dette skal indeksen være tilgjengelig for alle parter og være nøytral. Det skal også være mulig å bedømme og bekrefte indeksen. Dette for å forsikre seg om at indeksen reflekterer den reelle markedsprisen. Alle finansielle kontrakter som handles på markedsplassen skal ta utgangspunkt i Fish Pool Indeksen. Indeksen publiseres etter utgangen av hver måned, og oppgjør av de finansielle kontraktene utføres kort tid etter dette (Fish Pool ASA, 2014A).

Fish Pool Indeksen består av tre faktorer som kan relateres til gjennomsnittlig ukentlig spotpris på kjøp og salg av fersk atlantisk laks. Den første faktoren er lakseoppdretternes salgspris, etterfulgt av NASDAQ lakseindeks av eksportørens salgspris. NASDAQ lakseindeks er gjennomsnittlig ukentlig rapporterte salgspriser, med tilsvarende volum i sløyd vekt, av fersk atlantisk laks. Denne lakseindeksen er rapportert av et panel med norske

lakseeksportører og lakseprodusenter som har eksportlisens, til NASDAQ. Den tredje, og siste, faktoren er Statistisk Sentralbyrås tollstatistikk (Fish Pool ASA, 2014A).

De tre faktorene nevnt ovenfor er alle justert til FCA Oslo, oppgitt i norske kroner og euro per kilo (Fish Pool ASA, 2014A). FCA Oslo står for "Free Carrier" og er en pris oppdrettere får. Denne prisen er oppgitt både inkludert og ekskludert kostnadene for hele prosessen den ferske atlantiske laksen gjennomgår før den leveres i Oslo. Det vil si slaktning, sløyning, pakking og transport (Akvakulturfakta, 2014). Frem til uke 52, 2013 var vektingen av de ulike indeksene som danner grunnlaget for spotprisen som i tabell 7. Mercabarna Barcelona en ikke del av grunnlaget for FPI-indeksen fra uke 1, 2014.

Fish Pool Index	Vekting
Salgspris FCA Slakteri	25 %
NOS-pris	50 - 55 %
SSB Tollstatistikk	20 %
Mercabarna Barcelona	0 - 5 %
Totalt	100 %

Kilde: Fish Pool ASA (2014A)

Tabell 7 - Vekting av indeks

7.1.2 Eksempel: Finansiell sikringskontrakt

To aktører på markedet avtaler en pris på kr 34,20 per kilo. Dette kalles kontraktsprisen. Det avtalte kvantum er 10 tonn, og det skal leveres om 4 måneder. På forfallsdato er spotprisen kr 33,50, altså lavere enn kontraktsprisen. Da er kjøperen nødt til å betale selgeren av kontrakten kr 7.000, $(kr\ 34,20 - kr\ 33,50) * 10.000$.

7.1.3 Eksempel: Klassisk fastpriskontrakt

En oppdretter avtaler å levere 20 tonn laks til kr 36,00 per kilo, om seks måneder. Etter disse seks månedene vil det skje en fysisk levering av laksen, og selger mottar den avtalte prisen.

7.2 Finansielle kontrakter

Fish Pool ASA tilbyr futures- og opsjonskontrakter. Alle kontraktene som handles gjennom Fish Pool er finansielle og innebærer således ingen fysisk levering. Handelen foregår *over-the-counter* (bilateral handel) eller gjennom en clearingsentral som vi har presentert nærmere i kapittel 4.2.3. For å drive handel med Fish Pool sine derivater må aktøren være godkjent og medlem. Fish Pool vurderer hver enkelt søknad om medlemskap etter egne vurderinger. Den mest aktuelle kontrakten er *Trade Membership Agreement* (TMA). Det er ingen årlig medlemsavgift og det er heller ingen avgift for å inngå en kjøps- eller salgsordre. Først når det inngås en avtale vil det forløpe avgifter basert på Fish Pool og NASDAQ OMX Clearing Rulebook (Fish Pool ASA, 2015B). I vedlegg 1 i Fish Pool-regelverket står det listet opp blant annet når siste handelsdag er, når det skal gjøres opp, hvor stor kontraktene skal være og hvilke dager som er åpen for handel. Hos Fish Pool er siste handelsdag definert som

“The second Friday after the Delivery Period. If this date is not a Trading Day, the Final Settlement Day is defined as the nearest Trading Day prior to the second Friday”

(Fish Pool ASA, 2015B).

Kontraktene må ha en minimumsstørrelse på ett tonn per måned, og må gjøres opp innen ti dager fra man mottar en faktura. Handelsplassen er åpen for handel fra 08:00 til 16:00 hver norske arbeidsdag. Alle avvik fra dette må publiseres på markedsplassens hjemmeside (Fish Pool ASA, 2015B).

7.2.1 Futures hos Fish Pool og clearingfunksjon

Som vi skrev ovenfor i kapittel 7.2 er det ingen fysisk levering og kun finansielle oppgjør ved handel av futures hos Fish Pool. Ved tidspunkt for oppgjør utgjør differansen mellom kontraktspris og spotpris den finansielle transaksjonen. Her multipliseres differansen med volum i den aktuelle handelen. Ved en kontrakt med løpetid på en måned vil kontraktsprisen gjøres opp med spotprisen ved forfall. Beregningsgrunnlaget baseres på handelskalenderen som finnes på Fish Pool sine hjemmesider. Kontraktene kan handles inntil to år frem i tid (Fish Pool ASA, 2014C).

8.0 Datasett, futureskontrakter

Datamaterialet som er benyttet i forbindelse med futureskontrakter og spotpriser på laks er i sin helhet hentet fra Fish Pool sine hjemmesider. Vi har tilgjengelige observasjoner av spotpris (FPI) fra uke 1, 2006, mens futuresnoteringer er tilgjengelige fra mai samme år. Dette skyldes åpning av markedsplassen i 2006. Vi ser på sikring fra og med januar, 2007, noe som betyr at vi inkluderer futures- og spotpriser helt tilbake til 30. juni 2006 når vi ser på ett års sikringshorisont. Vi avslutter dataserien i uke 52, 2014. Lengden på datasettet gir oss et godt grunnlag for å gjennomføre de nødvendige analysene med et representativt datamateriale.

8.1 Behandling av datasett

Når vi i våre analyser skal gjennomføre tidsserieanalyser er vi avhengige av å ha et datasett som reflekterer en sammenhengende og kontinuerlig prisserie. Spotprisene er notert med ukentlige kurser og er således enkle å håndtere, både når vi sammenligner månedlige, kvartalsvise, halvårige og årlige kontrakter. Dette er noe mer utfordrende når vi ser på råmaterialet for futuresnoteringene. For hver handelsdag finnes det 30 noteringer for ulike kontrakter med ulikt forfallstidspunkt. En slik oppbygging er lite egnet til å utføre tidsserieanalyser. Under i tabell 8 ser vi et tilfeldig utsnitt av hvordan datamaterialet ser ut før sortering.

Closing date	År	Måned	NOK Value
24-06-14	2014	5	39,35
24-06-14	2014	6	35,2
24-06-14	2014	7	35,1
24-06-14	2014	8	35,2
24-06-14	2014	9	37,4
24-06-14	2014	10	38,4
24-06-14	2014	11	40,7
24-06-14	2014	12	41,5
24-06-14	2015	1	43,1
24-06-14	2015	2	43,1
24-06-14	2015	3	43,1
24-06-14	2015	4	42,1
24-06-14	2015	5	41,4
24-06-14	2015	6	41,3
24-06-14	2015	7	39,3
24-06-14	2015	8	38,2

Tabell 8 - Tilfeldig utsnitt datamateriale, før sortering

Med et slikt råmateriale som utgangspunkt, har det vært nødvendig å forstå oppbygningen av dataene for å kunne konstruere en sammenhengende og kontinuerlig tidsserie som kan sees opp mot spotprisen for kontrakter med ulik lengde. Med bakgrunn i at det hver dag noteres 30 ulike kontrakter og at vi har analysert kontrakter fra 2007-2014, har vi et datamateriale på over 108.000 observasjoner. Bearbeidelsen av datamaterialet har vært viktig for oppgaven, og har således medført at vi mener vi har konstruert en riktig tidsserie for alle de fire ulike sikringshorisontene vi har analysert i denne oppgaven.

8.2 Tilpasning for basisanalyse

Vi har forsøkt å tilpasse tidsserien slik at overgangen mellom hver måned blir så ”glatt” som mulig. Vi ønsker å ha en tidsserie hvor vi ser på prisen på en månedskontrakt gjennom den aktuelle måneden, før vi går over til den påfølgende måneden. Når vi skal se på futuresutviklingen i en slik kontekst, så har fremgangsmåten vært å sortere kontraktene etter like måneder og år. I tabell 9 ser vi et eksempel på hvordan sorteringen ble foretatt og hvordan overgangen mellom en måned til en annen. Futuresprisene vises her fra dag til dag.

Closing date	År	Måned	Uke	NOK Value
20-06-14	2014	6	25	35,20
23-06-14	2014	6	26	35,00
24-06-14	2014	6	26	35,20
25-06-14	2014	6	26	35,20
26-06-14	2014	6	26	35,35
27-06-14	2014	6	26	35,35
30-06-14	2014	6	27	35,35
01-07-14	2014	7	27	36,10
02-07-14	2014	7	27	36,75
03-07-14	2014	7	27	36,75
04-07-14	2014	7	27	37,50
07-07-14	2014	7	28	37,50

Tabell 9 - Illustrasjon av sortering og overgang mellom måneder

Underveis i dette arbeidet har vi kommet over noen utfordringer når det gjelder overganger mellom en måned til neste måned. Som vi ser av utsnittet ovenfor kommer overgangen mellom en juni- og julikontrakt akkurat i skillet mellom de respektive månedene, her mellom 30.06.14 og 01.07.14. Vi opplever i noen tilfeller at prisen på en månedskontrakt kan flate ut i slutten av kontraktens løpetid og dermed ha samme prisnotering i flere påfølgende observasjoner. For å unngå en slik utflating har vi så godt det lar seg gjøre forsøkt å ”skjote” overganger ved å gå over til neste månedskontrakt. Forklaringen bak en slik utflating på slutten av en kontrakt kan spores tilbake til Contango og Backwardation som det ble redegjort for i kapittel 4.4, hvor futuresprisen ikke er i samsvar med forventningshypotesen før forfallstidspunktet. Samtidig som vi opplever at prisene kan flate ut opplever vi at det kan være betydelige forskjeller på forventet pris mellom to påfølgende måneder. Her har vi også forsøkt å gå over til neste månedskontrakt på et tidligere tidspunkt for å påse at prisene i noen grad skal være i samsvar med spotprisen. En slik konstruert skjøt mellom to månedskontrakter illustreres i tabell 10, hvor vi opplever at prisen på en augustkontrakt i 2009 flater ut på en

pris til kr 28,75 fra og med 24. august og ut kontraktens løpetid. I dette tilfellet har vi valgt å lage en overgang til den påfølgende månedskontrakten 27. september. Dette for å få et mest mulig reelt bilde av prisutviklingen på futureskontraktene, og en futurespris som representerer et best mulig bilde av den faktiske prisen i perioden.

Closing date	År	Måned	Uke	NOK Value
19-08-09	2009	8	34	29,5
20-08-09	2009	8	34	29
21-08-09	2009	8	34	28,5
24-08-09	2009	8	35	28,75
25-08-09	2009	8	35	28,75
26-08-09	2009	9	35	29,75
27-08-09	2009	9	35	30
28-08-09	2009	9	35	30
31-08-09	2009	9	36	31
01-09-09	2009	9	36	31
02-09-09	2009	9	36	31
03-09-09	2009	9	36	31

Tabell 10 - Illustrering av skjøt mellom to månedskontrakter

8.3 Tilpasning for hedging og konstruksjon av kontrakter

Når vi skal utføre analyser av hedging ved bruk av futureskontrakter vil fremgangsmåten være noe annerledes enn det vi beskrev ovenfor, hvor vi har en kontinuerlig tidsserie. Når vi skal utføre hedgingen vil vi se på utviklingen i en kontrakt gjennom den aktuelle perioden. For månedskontrakter innebærer dette at vi ser på en kontrakt gjennom en måned, for å se avkastningen på kontrakten opp mot spotprisen den samme måneden. For oppdretteren som skal gjennomføre en salgshedge vil fremgangsmåten være å selge kontrakter for en måned og deretter kjøpe de samme kontraktene tilbake en måned senere. Gjennomføringen har blitt organisert slik at vi har gjennomført en og en månedshedge før vi har gått over til neste kontrakt. Dette innebærer at for månedskontrakter har vi solgt futureskontrakter for januar i starten av januar (uke 1) og kjøpt tilsvarende kontrakter tilbake fire uker senere (uke 5). Bakgrunnen for at vi selger og kjøper januarkontrakter i januar skyldes at hver kontrakt noteres til og med den 9. i måneden etter leveringsmåned, altså 9. februar.

Videre har vi valgt å tilpasse kjøpsuken slik at vi kommer ”korrekt” ut i forhold til hver måned. Vi begynner på januarkontrakter og går over til februarkontrakter, og så videre.

Kjøpsuken er lagt til den siste uken i hver måned, hvor vi følger ISO 8601 som utgangspunkt for ukenummer, noe som gjør at vi får en konsistens gjennom hele analyseperioden.

Dette kan illustreres ved å se på kalenderen for juli og august måned i 2014, i figur 15.

juli 2014							
Uke	Man	Tir	Ons	Tor	Fre	Lør	Søn
27		1	2	3	4	5	6
28	7	8	9	10	11	12	13
29	14	15	16	17	18	19	20
30	21	22	23	24	25	26	27
31	28	29	30	31			

august 2014							
Uke	Man	Tir	Ons	Tor	Fre	Lør	Søn
31					1	2	3
32	4	5	6	7	8	9	10
33	11	12	13	14	15	16	17
34	18	19	20	21	22	23	24
35	25	26	27	28	29	30	31

Kilde: www.norskkalender.no

Figur 15 - Kalender for juli og august, 2014

Vi har konsekvent tatt utgangspunkt i kjøpsuken. For juli, 2014 vil kjøpsuken være uke 31 og salgssuken uke 27. For august vil salget skje i uke 31 og kjøpet foretas i uke 35, som følge av at uke 35 er den siste uken i august. Ved å følge denne metoden vil vi få tidsintervaller på fire uker på hver salgshedge når vi ser på månedshedger. Vi har valgt å beregne aritmetiske gjennomsnitt av futuresprisene for hver uke, dette med bakgrunn i at spotprisene noteres i ukentlige priser.

8.4 Kontrakter med lengre løpetid og gjennomføring av hedging

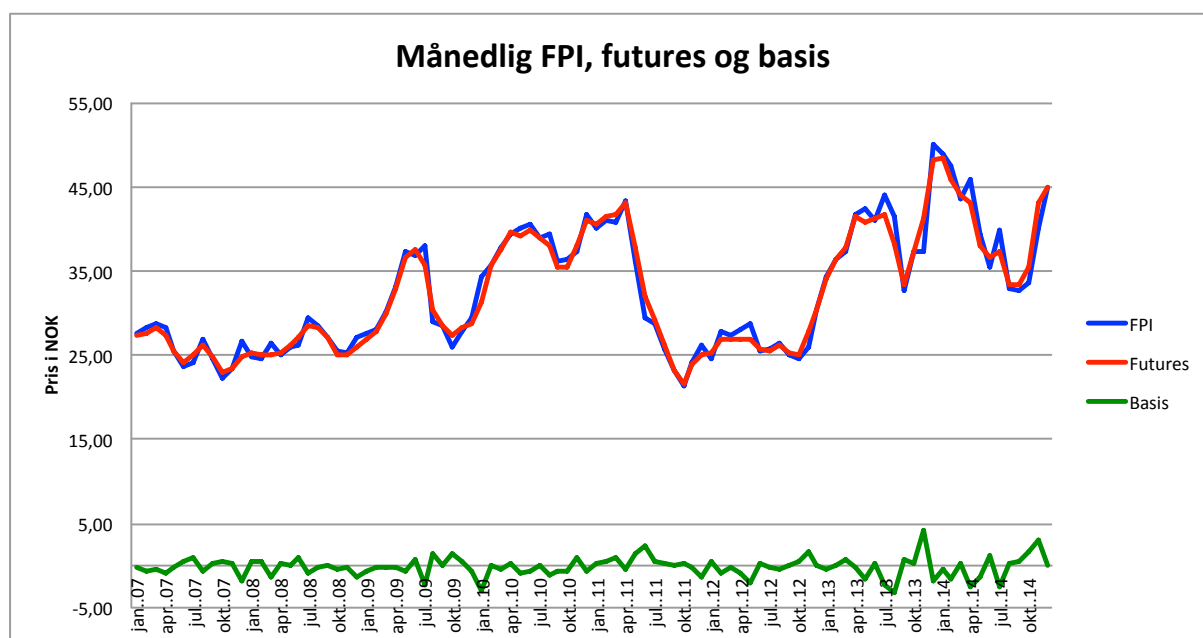
Som følge av at det handles kontrakter med lengre løpetid enn de standardiserte månedskontraktene velger vi også å se på lengre sikringshorisonter. Det er ingen standardiserte kontrakter på de lengre kontraktene. Vi benytter samme fremgangsmåte som for månedskontrakter når vi ser på kvartals-, halvårs- og årskontrakter, noe som gir oss samme kjøpsuke uansett sikringshorisont. For kvartalshedging benytter vi 12 uker som utgangspunkt, som følge av at vi antar fire uker per måned. Når vi foretar halvårshedger benytter vi 26 uker, da vi har 52 uker i et år. Følgelig benyttes da 52 uker i årshedger. I praksis innebærer dette at vi har gått henholdsvis 12, 26 og 52 uker tilbake fra de fastsatte kjøpsukene for hedgingintervallene.

Hedgingen gjennomføres ved at vi ser på avkastningen for hver enkelt futureskontrakt og spotprisen i den aktuelle perioden. For å eksemplifisere ser vi på avkastningen på en kontrakt og spotprisen fra uke 1 til og med uke 5, 2007 for månedssikring i januar. Ved slutten av de ulike kontraktens løpetid gjøres de opp mot spotprisen den aktuelle kjøpsuken. Vi sammenligner da avkastningen for hver salgshedge. Samme fremgangsmåte benyttes for alle hedgingintervallene.

8.5 Deskriptiv analyse

8.5.1 Basis

Vi ønsker å se på datamaterialets utvikling gjennom tidsperioden for å illustrere prisbevegelsene i både spot- og futurespris. Som vi skrev i kapittel 4.5.1 er basisrisikoen definert som forskjellen mellom spot- og futurespris ($F-P$). Dette kan uttrykkes nærmere som $B_t = F_{t,T} - S_t$. Nedenfor har vi sammenliknet prisutviklingen gjennom analyseperioden og samtidig presentert basisen for å illustrere hvordan prisene utvikler seg. Vi ser i figur 16 på de månedlige kontraktsnoteringene i analyseperioden.

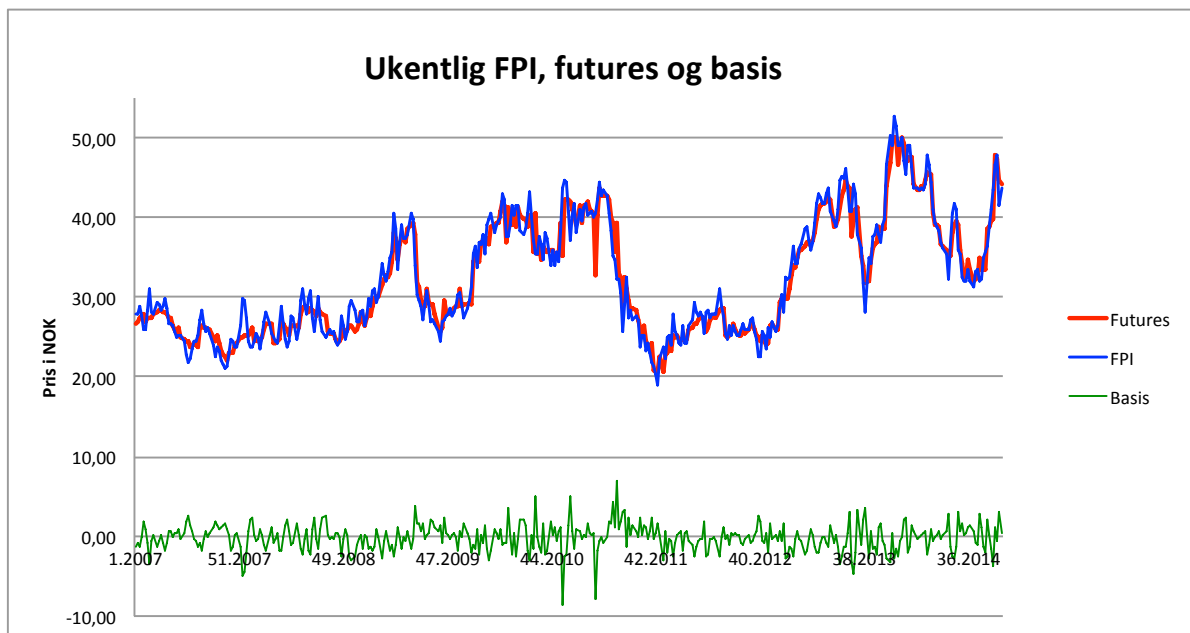


Figur 16 - Månedlig FPI, futures og basis

De månedlige prisene er beregnet som et gjennomsnitt av de ukentlige observasjonene og vil således redusere enkeltobservasjonenes effekt. Dette medfører en glattere kurve enn hva de faktiske ukentlige prisene viser, men samtidig viser fremstillingen at futuresprisen og spotprisen utvikler seg likt. I perioden 2007 til og med 2014 har vi en bunnotering i de månedlige prisene på spot i oktober, 2011 på kr 21,35 og toppnotering desember, 2013 på kr 50,01 per kilo. Når det gjelder den gjennomsnittlige futuresprisen i samme periode ser vi en bunnotering i oktober, 2011 på kr 21,58 og toppnotering i januar, 2014 på kr 48,50 per kilo.

Av figuren ser vi tydelig at futureskurven har en glattere kurve sammenlignet med spotprisen. Dette reflekterer spotprisens sensitivitet for prisendringer på kort sikt og en mer forutsigbar futurespris. Dersom vi presenterer ukentlig prisutvikling kan vi se tydeligere differanser, da vi ikke benytter gjennomsnittlige priser i fremstillingen ovenfor. Dette ser vi om vi går inn på ukentlig topp- og bunnotering i samme periode, hvor toppnotering på kr 52,81 uke 52, 2013 og bunnotering på kr 18,99 uke 43, 2011.

Under ser vi basis for ukentlige noteringer, og vi kan se tydeligere forskjeller enn for månedlige noteringer. Her opplever vi at de ukentlige observasjonene ikke glettes ut som følge av noen gjennomsnittsberegning. Vi påpeker at det ikke foretas analyse på ukentlig hedging da vi ikke anser det som et veldig aktuelt alternativt for oppdrettere i sikringsøyemed.

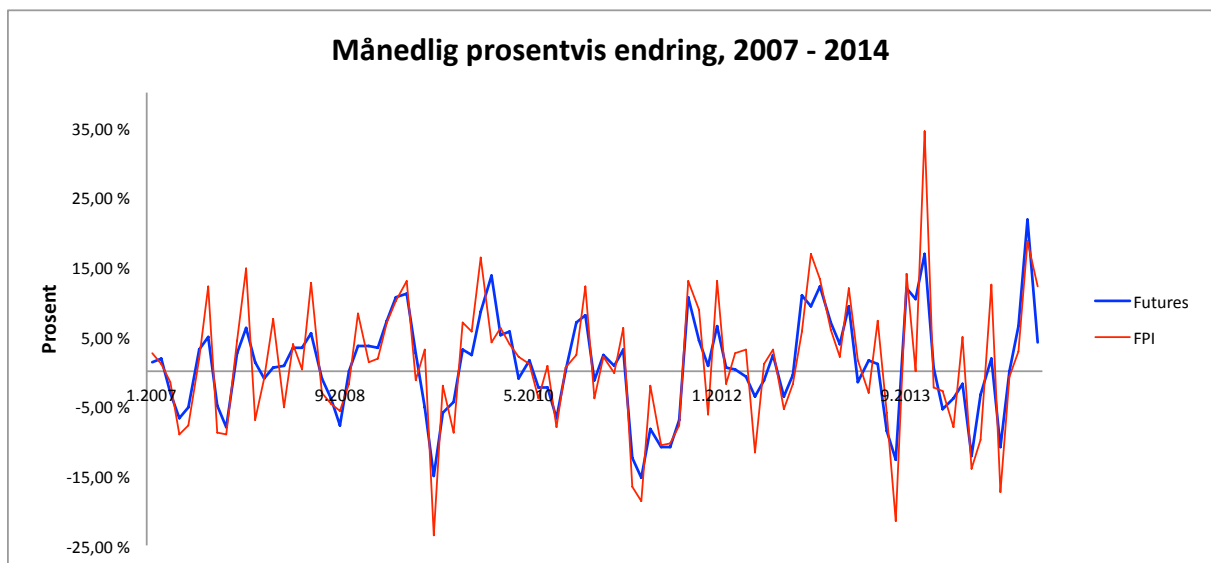


Figur 17 - Ukentlig FPI, futures og basis

De ukentlige noteringene fra uke 1, 2007 til uke 52, 2014 viser en klar tendens til at spotprisen følges av futuresprisen. Samtidig opplever vi at spotprisen har tydeligere endringer sammenlignet med futuresprisen, da den viser en mer glatt kurve som ikke i like stor grad påvirkes av ukentlige prisendringer i spotprisen. Dette bildet tydeliggjør tendensen om at futuresprisen følger spotprisen gjennom hele perioden, noe som er forventet. Når det gjelder den ukentlige basisen ser vi at i uke 49, 2010 er spotprisen -8,64 kr høyere enn futuresprisen. Dette utgjør den største differansen hvor spotprisen er høyere enn futuresprisen. Vi ser derimot at futuresprisen er kr 6,87 høyere enn spotprisen i uke 23, 2011, som igjen indikerer

ulike forventinger om den fremtidige prisutviklingen i markedet. Den gjennomsnittlige basisen er kr -0,17 når vi ser på ukenivå. Som vi påpekte ovenfor ser vi relativt store utslag i 2010 og 2011, noe som tyder på ulike forventinger. For å gå nærmere inn på prisutviklingen vil vi videre fremstille månedlige prosentvise endringer i både spot- og futurespris for samme periode.

8.5.2 Prisendringer



Figur 18 - Månedlig prosentvis endring, 2007 - 2014

Når vi ser på månedlig prosentvis endring så ser vi tydelig de samme tendensene til at futuresprisen ikke viser en like stor endring som spotprisen. I slutten av tidsperioden opplever vi at spotprisen er gjenstand for relative store endringer fra måned til måned, hvor vi har en endring på +34,42 prosent fra november til desember, 2013. I samme periode har futuresprisen en endring på 16,87 prosent. Samtidig opplevde vi at den rapporterte spotprisen endret seg fra kr 44,56 i uke 51, 2010 til kr 25,79 i uke 52 samme år. Vi opplever her en negativ endring på 42,12 prosent. Vi har valgt å se bort i fra denne observasjonen og benyttet et gjennomsnitt av uken før og etter den aktuelle observasjonen for å ”glatte” over utviklingen, da vi mener den ikke er representativ. Vi har ikke tatt videre stilling til om det er en feil i datamaterialet fra Fish Pool eller om det skyldes virkelige prisfluktasjoner. Når det gjelder endringen på +34,42 prosent fra november til desember, 2013 gjelder dette en endring på månedsbasis og er således mer representativt enn voldsomme ukentlige endringer.

8.5.3 Deskriptiv statistikk

Vi har sett på den deskriptive statistikken for spot- og futurespris og avkastningen, både den absolute og den relative avkastningen. Gjennomsnittlig avkastning er i perioden positiv. Standardavviket for spotprisen er høyere sammenlignet med futuresprisen, både i absolutt- og relativ avkastning. Når det gjelder symmetrien til datamaterialet finner vi en tendens til en høyrevridd skjevhet (skewness), hvor massen av observasjoner befinner seg til venstre og ekstremverdier til høyre for gjennomsnittet. Dette gjelder ikke for den absolute avkastningen for futuresprisen, hvor en har symmetrisk fordeling av observasjonene. Skjevheten kan betraktes som liten, da vi ser av tabell 11 at den ligger rundt 0.

Variabel	Snitt	SE Snitt	St.avvik	Minimum	Maximum	Skewness	Kurtosis
FPI	32,40	0,36	7,33	18,99	52,81	0,52	2,19
Futures	32,23	0,35	7,09	20,64	50,04	0,52	2,11
$R_{s,t} = S_t - S_{t-1}$	0,038	0,098	1,987	-6,450	6,680	-0,0034	2,863
$R_{f,t} = F_t - F_{t-1}$	0,041	0,083	1,682	-7,796	7,800	0,0001	8,596
% $R_{s,t}$	0,0029	0,0030	0,0612	-0,1568	0,1796	0,2510	2,8628
% $R_{f,t}$	0,0024	0,0024	0,0486	-0,1923	0,2340	0,3956	7,1953

Tabell 11 - Deskriptiv statistikk

Når det gjelder kurtosisen, som refererer til spissheten til observasjonene, ser vi en positiv verdi for alle variablene. Samtidig opplever vi at avkastningsdata for futuresprisen har en markant spissere fordeling, noe som betyr flere observasjoner rundt gjennomsnittet. Dette er i samsvar med det vi så ovenfor, hvor vi påpekte at futureskurven hadde en glattere kurve som ikke var like følsom for ekstreme enkeltobservasjoner som spotprisen. Vi kommer nærmere inn på volatiliteten til spotprisen i neste kapittel.

9.0 Risikostyring i lakseindustrien

9.1 Risiko og risikostyring

For å forstå dagens komplekse og moderne finansmarked er risiko og risikostyring sentralt. Aktører i markedet må være bevisst på de risikoene og tilhørende muligheter som finnes i markedet. Dubofsky og Miller (2003) beskriver risiko som et synonym til usikkerhet, og at risiko oppstår som følge av en usikker fremtid. Som følge av denne usikkerheten er behovet for risikostyring tilstede. Risikostyring kan defineres som:

”The risk management function’s primary responsibility is to understand the portfolio of risks that the company is currently taking and the risks it plans to take in the future”
(Hull, 2010:1).

Det finnes mange ulike risikoer som selskaper må forholde seg til. Vi kan dele risiko inn i flere kategorier og hvert selskap må selv definere hvilke risikotyper de selv er eksponert for i sin daglige drift. Eksempler på ulike risikotyper kan være regulatorisk-, lovmessig-, valuta-, kreditt-, operasjonell-, rente-, likviditets- og prisrisiko. For å konkretisere dette inn mot denne oppgaven som omhandler risikostyring i oppdrettsnæringen, velger vi å referere til SalMar ASA sine identifiserte risikoområder. I deres årsrapport fra 2013 kommer det frem to hovedkategorier av risiko: operasjonell og finansiell risiko. De kategoriserer finansiell risiko inn i fem underkategorier: valuta-, rente-, pris-, kreditt- og likviditetsrisiko.

9.1.1 *Hvorfor foreta sikring?*

Etter at risikofaktorene er identifisert må det tas stilling til om risikoene må håndteres. Spørsmålet om selskaper bør drive risikostyring vil alltid være et krevende spørsmål å svare enten ja eller nei på. Argumenter *for* risikostyring vil være gevinsten ved å redusere volatiliteten i fremtidig inntjening. Lavere usikkerhet knyttet til et selskaps fremtidige resultater vil medføre lavere avkastningskrav, og dermed økt etterspørsel etter selskapets aksjer, som igjen vil øke markedsverdien til selskapet (Dubofsky og Miller, 2003). Flere grunner til sikring kan ifølge McDonald (2003) være:

- *Skatt*: Ved å redusere sannsynligheten for fremtidige negative år med inntjening vil risikostyring redusere sannsynligheten for at selskapet må bære skattemessige tap i fremtiden.
- *Konkurs og krisekostnader*: Uventede store tap kan true fremtidig drift.
- *Ekstern finansiering*: Uventede store tap vil kunne medføre bruk av bankreserver eller innhenting av kostbar ekstern kapital.
- *Økt gjeldskapasitet*: Ved å drive risikostyring oppnår man mer forutsigbare kontantstrømmer, noe som vil kunne gjøre bankene mer villige til å gi lån.
- *Ledelsesmessig risikoaversjon*: Dersom ledende personer i selskapet har kapital bundet i selskapet, vil det medføre at de ønsker lavere risiko. Samtidig kan prestasjonsbaserte lønns-, bonus- og opsjonsordninger føre til høy risiko for å maksimere individuelle gevinster.
- *Ikke-finansiell risikostyring*: Risikostyring dreier seg ikke kun om å sikre eller ikke sikre med bruk av finansielle derivater, men også strategiske beslutninger som må tas ved oppstart av selskap. Eksempelvis beslutninger om hvilke markeder selskapet ønsker å fokusere på.

Samtidig vil det kunne argumenteres for ikke å drive risikostyring. Investorer vil kunne forlange at selskaper ikke sikrer seg. Dette for å kunne ta ut så mye fortjeneste som mulig. Ved å unnlate å sikre seg mot prisreduksjoner vil man samtidig åpne muligheten for å øke gevinstene dersom prisene øker. Graden av risikoaversjon vil påvirke beslutningene som tas (Dubofsky og Miller, 2003). McDonald (2003) argumenterer for fire punkter *mot* å drive risikostyring:

- Derivathandel innebærer transaksjonskostnader.
- Selskapet er nødt til å vurdere strategier ut fra hvilke kostnader og fordeler det kan gi. Denne vurderingen kan være kostbar, da selskapet kan være nødt til å ansette ekstern hjelp.
- For å hindre uautorisert handel med derivater bør det kreves streng styring og kontroll.
- Derivathandelen vil medføre strengere rapportering.

Det er viktig å påpeke at risikostyring vil være en kostnad-/nytte-vurdering. I mange tilfeller vil kostnadene som følge av derivathandel og risikostyring vurderes som lavere enn nytten, i form av lavere risiko og dermed bedre forutsigbarhet.

9.2 Volatilitet

Motivasjonen for at en lakseoppdretter skal bedrive risikostyring ved bruk av fastpriskontrakter er at de opplever store nok svingninger i spotprisen på laks. En volatil spotpris gir usikkerhet på inntektssiden til oppdretteren. For å belyse behovet for risikostyring vil vi videre i dette kapitlet fremstille volatiliteten i spotprisen. Vi ønsker med dette å få frem argumenter og illustrasjoner av risikoen som befinner seg på inntektssiden i laksemarkedet fra oppdretters ståsted.

9.2.1 Konstant varians

Som vi skrev ovenfor kan prisfluktasjoner fremstilles gjennom å beregne volatilitet. Litteraturen fremstiller volatilitet gjennom varians og mål på standardavvik. Bodie, Kane & Marcus (2014) betegner risiko som sannsynligheten for avvik fra forventet verdi eller avkastning. Siden vi ikke kan observere en forventet avkastning benyttes det som oftest aritmetiske gjennomsnitt på den historiske avkastningen, \bar{r} . Variansen uttrykker de forventede kvadrerte avvikene i de historiske avkastningene, her i spotprisen på laks. Vi fremstiller variansen av de historiske observasjonene på følgende måte:

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{1}{n} \sum_{s=1}^n (r(s) - \bar{r})^2 \quad (9.1)$$

Her representerer som sagt \bar{r} den aritmetiske avkastningen observasjonene. Antall observasjoner er uttrykt gjennom n , og $r(s)$ er avkastningen for aktuelle observasjonen. For å korrigere for skjevheter i fremstillingen som følge av at vi benytter gjennomsnittsverdier og ikke den faktiske forventede verdien (som er ukjent), vil vi korrigere for frihetsgrader og dermed sikre en bedre estimator for risikoen og volatiliteten i datamaterialet. Uttrykket er da fremstilt noe forskjellig fra likning 9.1:

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{s=1}^n (r(s) - \bar{r})^2 \quad (9.2)$$

$$\hat{\sigma} = \sqrt{\hat{\sigma}^2} \quad (9.3)$$

I vår fremstilling presenterer vi volatiliteten gjennom standardavviket, da dette er mer intuitivt når det ikke viser kvadrerte verdier. Vi beregner årlig konstant volatilitet ved å anta at

observasjonene av spotprisen er stokastisk uavhengig av hverandre og dermed vil vi ha en vekstrate med \sqrt{T} . Spotprisen noteres ukentlig, slik at vi har 52 uker. Dette gir en årlig volatilitet lik:

$$\hat{\sigma}\sqrt{T}, \text{ hvor } T \text{ er antall uker.}$$

Vi finner i perioden 2007 - 2014 en årlig volatilitet på 43,07 prosent. Dette er beregnet ut ifra enkel avkastning av de ukentlige noteringene. Når vi beregner logaritmisk avkastning, $\ln\left(\frac{S_t}{S_{t-1}}\right)$, ser vi at årlig volatilitet er 42,85 prosent i samme tidsperiode. Dette er marginalt forskjellig fra enkel avkastning, og vi har da ikke benyttet logaritmisk avkastning i videre analyser. Videre har vi sett om det er periodiske forskjeller i den konstante volatiliteten. Her deler vi tidsperioden i to perioder:

- 1) 2007 – 2010
- 2) 2011 – 2014

Volatilitet	
Periode 2007 - 2014	
Konstant ukentlig volatilitet	5,97 %
Årlig volatilitet	43,07 %
Periode 2007 - 2010	
Konstant ukentlig volatilitet	5,70 %
Årlig volatilitet	41,11 %
Periode 2011 - 2014	
Konstant ukentlig volatilitet	6,31 %
Årlig volatilitet	45,51 %

Tabell 12 - Konstant volatilitet

Vi ser her at volatiliteten har vært marginalt høyere i perioden 2011-2014, sammenlignet med perioden 2007-2010. Når vi fremstiller volatiliteten på en slik måte, antar vi samtidig at volatiliteten er konstant gjennom tidsperioden vi analyserer. Dette kan være noe uriktig og upresist når vi legger til grunn en laksepris som har store variasjoner. Variansberegningene som vi har gjennomført tar ikke hensyn til observasjonenes rekkefølge, og kvaliteten avhenger i stor grad av antall observasjoner som tas med i beregningene. Dersom vi endrer observasjonenes rekkefølge vil vi ikke oppnå andre estimater på den konstante variansen som

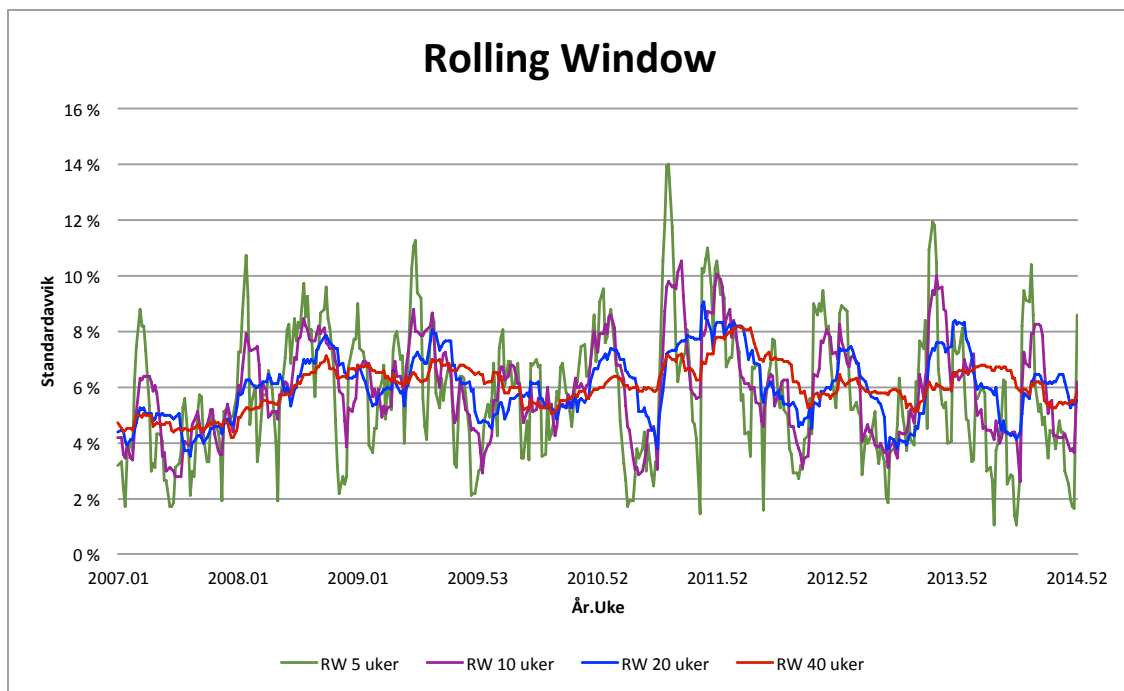
vi nettopp har presentert. For å se på de dynamiske egenskapene i tidsserien vil vi presentere en modell som i større grad viser hvordan volatiliteten opptrer i tidsserien.

9.2.2 *Rolling Window*

Når vi ser på tidsserieanalyser antar vi at tidsserien representerer en ikke-stasjonær sammenheng og således antar vi at volatiliteten varierer over tid. Ved en slik tilnærming kan vi si at vi har en betinget volatilitet. På samme måte som vi kan anta en varierende volatilitet så er det naturlig å tro vi har perioder med påfølgende høy volatilitet og tilsvarende perioder med lav volatilitet. For å illustrere slike periodiske ulikheter velger vi å se på volatiliteten ved at vi inkluderer standardavvikene fra tidligere perioder. Vi har valgt vilkårlige vinduslengder på 5, 10, 20 og 40 uker kun for å illustrere hvordan volatiliteten opptrer gjennom perioden vi i denne oppgaven skal se på. Når vi beregner volatiliteten med en vinduslengde på M uker har vi benyttet følgende fremgangsmåte:

$$\hat{\sigma}_{n+1}^2 = \frac{1}{M-1} \sum_{s=n-M+1}^n (r(s) - \bar{r})^2 \quad (9.4)$$

M representerer lengden på vinduene vi benytter. For 5-ukers vinduslengde betyr det at volatiliteten for uke 7, 2007 er standardavvikene til spotprisen sin enkle avkastning i uke 2 til 6, altså et femukers intervall. Denne fremgangsmåten er videre benyttet for både 5-, 10-, 20-, og 40-ukers vinduslengder. Under ser vi hvordan standardavviket endrer seg gjennom tidsserien og hvordan ulike lengder på vinduene påvirker enkeltobservasjonenes effekt. Standardavviket presenteres på venstre side av figur 19 nedenfor.



Figur 19 - Rolling Window

Av figuren ser vi tydelig hvordan en økning i antall observasjoner som inngår i de ulike vinduslengdene minsker enkeltobservasjoners påvirkning. Den grønne grafen (5 uker) har klart større fluktasjoner sammenlignet med den røde grafen (40 uker). Det er klart at sensitiviteten av enkeltobservasjoner minsker når vi inkluderer flere ukentlige observasjoner i volatilitetsberegningene, da 40-ukervinduet i større grad representerer et glidende gjennomsnitt. Når man presenterer volatiliteten på en slik måte må en forsøke å velge et antall observasjoner som på en god måte kan reflektere tidsseriens volatilitet.

Volatilitetsberegninger ved bruk av Rolling Window-modellen gir et bedre bilde av endringene gjennom tidsserien, men samtidig gir den ikke et nyansert bilde om vi ønsker å ta hensyn til rekkefølgen og relevansen av observasjonene. Det er nærliggende å tro at nyere observasjoner i større grad kan reflektere de faktiske forhold i dag enn observasjoner lenger tilbake i tid. Når vi ser på et vindu på 20 uker vektes hver observasjon likt, altså $1/20$. Her vil altså en observasjon som ligger 20 uker tilbake i tid påvirke beregningene for uke 21. Dette må tas i betraktning når vi fremstiller volatiliteten på en slik måte som vi nå har gjort, uten at dette forringer fremstillingen som vi nå har foretatt.

9.3 Risikostyring i bransjen

Vi har tidligere sett på Fish Pool sine finansielle kontrakter og påpekt hvordan disse kan benyttes for å sikre prisen inntil to år frem i tid. Som vi nevnte ovenfor er det en rekke risikofaktorer å ta hensyn til. Lakseindustrien som bransje har historisk vært drevet av en ”spotkultur”, hvor det har vært nære relasjoner mellom kjøper og selger. Avtaler som angår leveranser frem i tid vil kunne føre til store forskjeller i avtalt kontraktspris og spotpris i markedet på det fremtidige tidspunktet. Dette medfører reforhandlinger mellom partene og vil kunne øke risikoen for at en av partene ikke vil være i stand til å betale den avtalte prisen. Som en følge av dette har bransjen opplevd negative sider ved bilaterale avtaler og fastprisavtaler med fysisk levering (Jordal, 2014).

Lakseindustrien er som alle andre bransjer avhengig av å opprettholde marginer for å kunne drive lønnsomt. I perioder med høye priser vil selskaper uten sikringsstrategier kunne oppleve konkurser og permitteringer, noe som har vært tilfellet i 2013 og i starten av 2014 (Jordal, 2014). Som påpekt i kapittel 9 vil risikostyring medføre større forutsigbarhet, og dermed redusere risiko knyttet til uforutsette prisendringer.

En oppdretter kan ved hjelp av finansielle kontrakter på Fish Pool sikre hele eller deler av sine marginer. Jordal (2014) nevner i sin artikkel om behovet og aktualisering av sikring at det koster rundt kr 26 å produsere 1 kg laks. Det trekkes frem at for 2014 kan oppdretteren sikre fremtidige leveranser til kr 40 per kilo/mnd. Dette i seg selv illustrerer gode argumenter for å benytte de hjelpemidlene som markedet har å by på. Siden Fish Pool ble etablert i 2006 har bruken av deres derivater blitt stadig mer utbredt. De finansielle kontraktene er blitt anerkjent i forbindelse med risikostyringsarbeid og gir markedsaktørene fleksibilitet og forutsigbar pris i fremtiden. Økt bruk av disse kontraktene medfører forutsigbarhet på inntektssiden og påvirker ikke slakting av den fysiske leveransen. Kjøperne sikrer på sin side sine kostnader på råvarer. Jordal (2014) trekker frem at 30 til 40 prosent av de største oppdretternes volum er kontraktfestet ved hjelp av finansielle kontrakter, og at det totale kontraktvolumet hos Fish Pool i 2013 utgjorde over 100.000 tonn.

9.4 Konstruert eksempel

For å belyse oppgavens teori på hvordan sikring kan bedrives i lakseindustrien ved bruk av finansielle kontrakter, vil vi konstruere et eksempel på hvordan optimal hedgingratio og sikringseffektivitet kan utarbeides med bakgrunn i spot- og futurespriser. I dette eksemplet er alle priser fiktive, og brukes kun for å illustrere hvordan man i praksis kan gå frem for å håndtere risikoeksponeringen som den enkelte aktøren er utsatt for i markedet. Prisene er basert på månedlige noteringer og vi har valg å inkludere priser for tolv måneder. Vi benytter tilsvarende regresjonslikning som presentert i kapittel 6.1:

$$\Delta S = a + b\Delta F \quad (9.5)$$

Hvor

ΔS er månedlig endring i spotpris, per kilo laks.

ΔF er månedlig endring i futurespris, per kilo laks.

a er konstanten i regresjonsmodellen.

b er betaverdien, h^* , og uttrykker forholdet mellom den uavhengige og avhengige variabelen.

I sikringsøyemed vil denne, som påpekt i kapittel 4.5.2, representere risikominimerende hedgingratio.

Et selskap innenfor oppdrettsnæringen har 100 tonn laks som skal ut i markedet hver måned i tredje kvartal, det vil si fra juli til september. Selskapet vurderer muligheten for å benytte seg av futureskontrakter for å redusere risikoeksponeringen knyttet til prisendringer i markedet, og dermed sikre inntjeningen i denne perioden. Vårt utgangspunkt vil være absolutt endring fra måned til måned i perioden. For å forenkle eksemplet vil vi kun gjøre beregninger for juli måned, og se på eventuelle sikringsgevinster ved å sikre seg, basert på de konstruerte prisene.

Måned	Spotpris	Futurespris	Endring spotpris	Endring futurespris
Juli	32,33	33,20		
August	34,34	32,40	2,01	-0,80
September	36,13	37,90	1,79	5,50
Oktober	42,99	43,32	6,86	5,42
November	41,88	40,28	-1,11	-3,04
Desember	44,64	44,70	2,76	4,42
Januar	40,45	40,40	-4,19	-4,30
Februar	41,80	42,84	1,35	2,44
Mars	42,99	42,88	1,19	0,04
April	39,90	41,93	-3,09	-0,95
Mai	36,24	37,32	-3,66	-4,61
Juni	42,99	41,20	6,75	3,88

Tabell 13 - Spot- og futurespriser

Vi estimerer variansen for endring i både spot- og futuresprisen av eksemplet ovenfor:

$$Var(\Delta x) = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (\Delta X_i - \overline{\Delta X})^2 \quad (9.6)$$

Videre beregner vi tilhørende standardavvik, betaverdi, korrelasjonskoeffisient og til slutt sikringseffektivitet, gitt at forholdet mellom spot- og futurespriser antas å være tilsvarende også i den aktuelle perioden.

	Spotpris	Futurespris
Aritmetisk gjennomsnitt	0,97	0,73
Varians	14,21	14,49
Standardavvik	3,77	3,81
Korrelasjonskoeffisient		0,8404
Beta, h^*		0,8324
Sikringseffektivitet		0,7063

Tabell 14 - Beregning av variabler

Hver futureskontrakt kan sikre opp til 10 tonn laks. For å beregne hvor mange futureskontrakter oppdrettsselskapet må handle for å kunne ha en risikominimerende hedge, benytter man formelen 4.10, i kapittel 4.5.2.

$$N^* = 0,8324 * \frac{100}{10} = 8,324$$

Ved å sette inn de konstruerte tallene, finner man at oppdrettsselskapet må handle 8,324 futureskontrakter for å oppnå optimal risikominimerende sikring. Videre ønsker oppdrettsselskapet å sammenligne resultatet av å sikre mengden i futuresmarkedet, mot kun å selge på spot.

Vi antar spotprisen har sunket fra kr 33,00 til kr 31,24, en endring på kr – 1,76 fra en måned til en annen. Med bakgrunn i den beregnede betaverdien, 0,8324, predikterer det en reduksjon i fremtidig futurespris på

$$\frac{-1,76}{0,8324} = -2,1144$$

Dagens futurespris er kr 37,00, og dermed ventes fremtidig futurespris å være kr 34,89.

Resultatet av denne sikringen vises nedenfor.

Spotmarkedet	Futuresmarkedet
<i>I dag</i>	<i>I dag</i>
Eier 100 tonn laks. Spotprisen er kr 33,00, og frykter at fremtidig spotpris synker.	Selger 8,324 laksefutures, til en futurespris på kr 37,00.
<i>30 dager</i>	<i>30 dager</i>
Spotprisen har sunket til kr 31,24.	Kjøper 8,324 laksefutures, til en futurespris på kr 34,89.
<i>Tap</i>	<i>Fortjeneste</i>
100 000 * (kr 31,24 - kr 33,00) = kr - 176 000.	8,324 * (kr 37,00 - kr 34,89) = kr 17,50 per kilo. 100 tonn laks med 10 tonn per futureskontrakt vil utgjøre en fortjeneste på kr 175 000.

Tabell 15 - Resultat av sikring

Ved å sikre produksjonsmengden på 100 tonn vil oppdrettsselskapet oppnå en fortjeneste på kr 175.000 ved å handle på futuresmarkedet, noe som utgjør et tap på kr 1.000, (-176.000 + 175.000) med sikring.

Et vel så viktig poeng med dette konstruerte eksemplet er hvor effektiv sikringen har vært. Vi fant en sikringseffektivitet på 0,706, altså 70,6 prosent. Dette illustrerer effekten av å benytte seg av finansielle kontrakter for å håndtere risikoen knyttet til prisendringer. En sikringseffektivitet på 70,6 prosent betyr at 70,6 prosent av risikoen til porteføljen er eliminert.

10.0 Analyse av futureskontrakter

Vi skal i dette kapitlet presentere våre hedgingresultater for 4, 12, 26 og 52 ukers sikringshorisont. Dette tilsvarer henholdsvis måneds-, kvartals-, halvårs- og årshedging.

I analysekapitlet presenterer vi de fire tidshorisontene hver for seg, hvor vi også tar for oss OLS-forutsetningene før vi presenterer neste sikringshorisont. De viktigste funnene er målet på sikringseffektivitet (R^2) og optimal sikringsratio (h^*). I tillegg til å analysere perioden 2007-2014 i sin helhet har vi valgt å dele opp tidsperioden i to for å undersøke om det foreligger ulike resultater i ulike deler av tidsperioden. De to delperiodene har vi satt til 2007-2010 og 2011-2014.

10.1 Sikringseffektivitet og optimal sikringsratio

10.1.1 Månedshedging

REGRESSION STATISTICS	2007-2014		2007-2010		2011-2014	
<i>R</i>	0,68477		0,57219		0,7424	
<i>R Square</i>	0,46891		0,3274		0,55115	
<i>Adjusted R Square</i>	0,4632		0,31245		0,54118	
<i>S</i>	0,08062		0,07971		0,08378	
<i>Total number of observations</i>	95		47		47	
<i>F</i>	82,11292		21,90441		55,25684	
<i>p-level</i>	1,9762E-14		0,00003		0,	
	<i>Intercept</i>	<i>Constant</i>	<i>Intercept</i>	<i>Constant</i>	<i>Intercept</i>	<i>Constant</i>
<i>Coefficients</i>	-0,00455	0,75743	-0,00157	0,68606	-0,00673	0,78844
<i>Standard Error</i>	0,00827	0,08359	0,01169	0,14659	0,01223	0,10607
<i>p-level</i>	0,58345	1,9762E-14	0,89382	0,00003	0,58507	0,

Tabell 16 - Regresjon, månedshedging

Perioden 2007-2014

Resultatet for månedshedging i tidsperioden 2007-2014 er signifikant på 1%-nivå, hvor vi har en futureskoeffisient (h^*) på 0,757. Vi oppnår en sikringseffektivitet (R^2) på 46,89% ved å foreta en optimal sikring, gitt ratioen som vist i tabell 16. Vi finner at F-testen viser at koeffisientene er forskjellig fra 0.

$$\Delta FPI = -0,00455 + 0,75743 \Delta Futures \quad (10.1)$$

Perioden 2007-2010

Regresjonen i perioden 2007-2010 er også signifikant på 1%-nivå, og viser en futureskoeffisient (h^*) på 0,686. Sikringseffektiviteten (R^2) er redusert til 32,74%. F-testen viser at koeffisientene er forskjellig fra 0.

$$\Delta FPI = -0,00157 + 0,68606 \Delta Futures \quad (10.2)$$

Perioden 2011-2014

Når vi ser på siste del av perioden, 2011-2014, finner vi en futureskoeffisient (h^*) på 0,788. Sikringseffektiviteten (R^2) er i denne perioden 55,12%. F-testen er også her signifikant på 1%-nivå.

$$\Delta FPI = -0,00673 + 0,78844 \Delta Futures \quad (10.3)$$

Kommentar

Vi ser av regresjonsoutputen at sikringseffektiviteten har endret seg signifikant i perioden. Den første delperioden gir en risikoreduksjon på kun 32,74%, mens delperiode to viser en økning til 55,12%. Perioden sett under ett viser på sin side en risikoreduksjon på 46,89%. Når vi ser økningen i risikominimeringen fra den første delperioden til den neste finner vi dette naturlig, som følge av at markedet ble etablert like før analyseperioden vi ser på. Det er naturlig at markedet gjennom perioden har blitt mer likvid og således bidratt til å gjøre markedet mer effisient. Samtidig er det noe overraskende at vi ikke oppnår en bedre risikoreduksjon når vi kjøper og selger kontrakter såpass nært forfall. Dette er gjenstand for drøfting i kapittel 10.3.

Test av OLS-forutsetninger, månedshedging

Testobservator	2007 - 2014	2007 - 2010	2011 - 2014
White	0,4324	0,0309	9,2493 **
Bera-Jarque (BJ)	19,4242 **	8,6113 *	12,6667 **
Durbin Watson (DW)	2,4439	2,4044	2,4409

Tabell 17 - Test av OLS-forutsetninger, månedshedging

* refererer til signifikans på 5%-nivå

** refererer til signifikans på 1%-nivå

Whites statistikken for heteroskedastisitet benytter kritiske verdier fra χ^2 -fordelingen.

Bera-Jarque statistikken viser til normalfordeling i residualene og p-verdier fra χ^2 -fordelingen.

Durbin Watson statistikken benytter kritiske verdier fra Durbin Watson fordelingen.

Vi refererer til disse opplysningene når vi presenterer tilsvarende tester videre i oppgaven.

Homoskedastisitet

Whites test for heteroskedastisitet viser at vi ikke kan forkaste nullhypotesen om homoskedastisitet i feilleddene for perioden 2007-2014 og 2007-2010. For perioden 2011-2014 forkaster vi antagelsen om konstant varians i feilleddene på 1%-nivå.

Normalitet

Bera-Jarques test for normalitet viser en p-verdi under 0,05 for periode 2007-2010 og vi forkaster på 5%-nivå. For periodene 2007-2014 og 2011-2014 må vi forkaste nullhypotesen om normalfordeling av residualene på 1%-nivå. Som følge av at vi må forkaste nullhypotesen om normalitet kan våre estimater være upålitelige.

Autokorrelasjon

Durbin-Watson statistikken viser at vi ikke forkaster nullhypotesen om ingen autokorrelasjon i feilleddene. Dette gjelder for alle periodeinndelingene.

10.1.2 Kvartalshedging

REGRESSION STATISTICS	2007-2014		2007-2010		2011-2014	
R	0,75238		0,71958		0,7658	
R Square	0,56608		0,5178		0,58646	
Adjusted R Square	0,56141		0,50708		0,57727	
S	0,12		0,10076		0,13943	
Total number of observations	95		47		47	
F	121,32415		48,32187		63,81541	
p-level	0,E+0		0,		0,	
	<i>Intercept</i>	<i>Constant</i>	<i>Intercept</i>	<i>Constant</i>	<i>Intercept</i>	<i>Constant</i>
Coefficients	-0,01816	0,90224	-0,02411	0,8607	-0,01093	0,93151
Standard Error	0,01234	0,08191	0,01526	0,12382	0,0204	0,11661
p-level	0,14452	0,E+0	0,12126	0,	0,59466	0,

Tabell 18 - Regresjon, kvartalshedging

Perioden 2007-2014

Analysen av kvartalshedging viser en risikoreduksjon (R^2) på 56,61% i perioden 2007-2014. Vi opplever at resultatet er signifikant på 1%-nivå, hvor vi finner en sikringsratio (h^*) lik 0,902. Dette innebærer at oppdretter må selge futures lik 90,2% av spotposisjonen i futureskontrakter. F-testen viser at koeffisientene er forskjellig fra 0.

$$\Delta FPI = -0,01816 + 0,90224 \Delta Futures \quad (10.4)$$

Perioden 2007-2010

Perioden 2007-2010 for kvartalshedging viser en risikoreduksjon (R^2) på 51,78%. Vi opplever at resultatet er signifikant på 1%-nivå, hvor vi finner en sikringsratio (h^*) lik 0,8607. Dette innebærer at oppdretter må selge futures lik 80,07% av spotposisjonen i futureskontrakter. F-testen viser at koeffisientene er forskjellig fra 0.

$$\Delta FPI = -0,02411 + 0,8607 \Delta Futures \quad (10.5)$$

Perioden 2011-2014

Vi finner her en risikoreduksjon (R^2) på 58,65%. Resultatet er signifikant på 1%-nivå, hvor vi finner en sikringsratio (h^*) lik 0,93151. Dette innebærer at oppdretter må selge futures lik 93,15% av spotposisjonen i futureskontrakter. F-testen viser at koeffisientene er forskjellig fra 0.

$$\Delta FPI = -0,01093 + 0,93151 \Delta Futures \quad (10.6)$$

Kommentar

Kvartalshedgingen viser endringer i de ulike delperiodene, hvor vi har en sikringseffektivitet på henholdsvis 51,78% og 58,65%. Dette gir ikke en like signifikant endring som for månedshedging, men er samtidig med på å underbygge argumentene for at vi opplever et mer velfungerende marked gjennom analyseperioden. Hele perioden sett under ett viser en risikoreduksjon på 56,61%. På samme måte som for månedshedging, finner vi resultatene til å være relativt lave gitt antagelsen om at futuresprisen i stor grad følger spotprisen. Vi vil drøfte dette til slutt i analysekapitlet.

Test av OLS-forutsetninger, kvartalshedging

Testobservator	2007 - 2014	2007 - 2010	2011 - 2014
White	1,8064	8,8868 *	2,3378
Bera-Jarque (BJ)	30,5252 **	21,9888 **	16,6507 **
Durbin Watson (DW)	1,0311	1,3198	0,8857

Tabell 19 - Test av OLS-forutsetninger, kvartalshedging

* refererer til signifikans på 5%-nivå

** refererer til signifikans på 1%-nivå

Homoskedastisitet

Whites test for heteroskedastisitet viser at vi ikke kan forkaste nullhypotesen om homoskedastisitet i feilleddene for periodene 2007-2014 og 2011-2014, noe som kommer frem av tabell 19. Vi kan beholde antagelsen om konstant varians i residualene for disse periodene. For periode 2007-2010 forkaster vi nullhypotesen på 5%-nivå.

Normalitet

Bera-Jarques testen viser en p-verdi under 0,01 for alle periodene og vi må forkaste nullhypotesen om normalfordeling av residualene på 1%-nivå. Som følge av at vi må forkaste nullhypotesen om normalitet kan våre estimater være upålitelige.

Autokorrelasjon

DW-statistikken for alle periodeinndelingene er her nærmere 0, noe som tyder på en positiv autokorrelasjon. Durbin-Watson statistikken er lavere enn nedre kritisk verdi for periodene 2007-2014 og 2011-2014. Vi forkaster nullhypotesen og vi har følgelig spor av positiv autokorrelasjon i residualene. For perioden 2007-2010 ser vi en DW-statistikk som ligger mellom nedre og øvre kritisk verdi, noe som indikerer en usikkerhet jamfør figur 12, kapittel 6.2.2. Her kan vi hverken forkaste eller bekrefte at nullhypotesen holder.

10.1.3 Halvårshedging

REGRESSION STATISTICS	2007-2014		2007-2010		2011-2014	
<i>R</i>	0,84778		0,76092		0,8722	
<i>R Square</i>	0,71874		0,579		0,76072	
<i>Adjusted R Square</i>	0,71571		0,56965		0,75541	
<i>S</i>	0,14456		0,12069		0,16739	
<i>Total number of observations</i>	95		47		47	
<i>F</i>	237,65328		61,88938		143,068	
<i>p-level</i>	0,E+0		0,		1,44329E-15	
	<i>Intercept</i>	<i>Constant</i>	<i>Intercept</i>	<i>Constant</i>	<i>Intercept</i>	<i>Constant</i>
<i>Coefficients</i>	-0,04793	1,19805	-0,04809	1,08431	-0,0392	1,24312
<i>Standard Error</i>	0,015	0,07771	0,01938	0,13783	0,02442	0,10393
<i>p-level</i>	0,0019	0,E+0	0,01688	0,	0,10393	1,44329E-15

Tabell 20 - Regresjon, halvårshedging

Perioden 2007-2014

Hedging med 26 ukers horisont viser en sikringseffektivitet (R^2) på 71,87% gitt en sikringsratio (h^*) på 1,198 og regresjonen er signifikant på 1%-nivå. Dette innebærer et futuressalg på 119,8% av spotposisjonen. F-testen er signifikant.

$$\Delta FPI = -0,04793 + 1,19805 \Delta Futures \quad (10.7)$$

Perioden 2007-2010

For perioden 2007-2010 har vi en sikringseffektivitet (R^2) på 57,9% og en sikringsratio (h^*) på 1,084. Regresjonen er signifikant på 1%-nivå. Futuressalget utgjør her 108,4% av spotposisjonen. F-testen er signifikant.

$$\Delta FPI = -0,04809 + 1,08431 \Delta Futures \quad (10.8)$$

Perioden 2011-2014

Siste periode viser en sikringseffektivitet (R^2) på 76,07% gitt en sikringsratio (h^*) på 1,243 og er signifikant på 1%-nivå. Dette innebærer et futuressalg på 124,3% av spotposisjonen. F-testen er signifikant.

$$\Delta FPI = -0,0392 + 1,24312 \Delta Futures \quad (10.9)$$

Kommentar

Regresjonsoutputen for halvårig sikringshorisont viser de samme tendensene til en økt risikoreducerende effekt gjennom perioden. Perioden 2007-2010 viser, som vi skrev ovenfor, en risikoreduksjon på 57,9%, mens perioden 2011-2014 gir en reduksjon 76,07%. Dette er en signifikant endring og vi opplever den siste delperiodens resultater som mer i tråd med våre antagelser. Hele perioden gir en reduksjon på 71,87%.

Test av OLS-forutsetninger, halvårshedging

Testobservator	2007 - 2014	2007 - 2010	2011 - 2014
White	3,8207	1,0378	2,2012
Bera-Jarque (BJ)	47,0009 **	19,8655 **	29,3393 **
Durbin Watson (DW)	0,9509	0,9872	0,9356

Tabell 21 - Test av OLS-forutsetninger, halvårshedging

* refererer til signifikans på 5%-nivå

** refererer til signifikans på 1%-nivå

Homoskedastisitet

Vi forkaster ikke nullhypotesen om homoskedastisitet i feilleddene, noe som kommer frem av tabell 21, da testobservatoren er lavere enn kritisk verdi i alle periodene.

Normalitet

Vi må forkaste nullhypotesen om normalfordeling av residualene på 1%-nivå, da p-verdiene er under 0,01 for alle periodene. Som følge av at vi må forkaste nullhypotesen om normalitet kan våre estimater være upålitelige.

Autokorrelasjon

DW-statistikken indikerer positiv autokorrelasjon og vi forkaster nullhypotesen om ingen autokorrelasjon. Dette gjelder for alle periodene.

10.1.4 Årshedging

REGRESSION STATISTICS	2007-2014		2007-2010		2011-2014	
<i>R</i>	0,90367		0,84197		0,91444	
<i>R Square</i>	0,81661		0,70891		0,8362	
<i>Adjusted R Square</i>	0,81453		0,70163		0,83256	
<i>S</i>	0,12067		0,09744		0,13967	
<i>Total number of observations</i>	90		42,		47	
<i>F</i>	391,85617		97,41329		229,72257	
<i>p-level</i>	0,E+0		2,8143E-12		0,E+0	
	<i>Intercept</i>	<i>Constant</i>	<i>Intercept</i>	<i>Constant</i>	<i>Intercept</i>	<i>Constant</i>
<i>Coefficients</i>	-0,06316	1,12436	-0,04106	0,99778	-0,07192	1,14847
<i>Standard Error</i>	0,01322	0,0568	0,01848	0,10109	0,02044	0,07577
<i>p-level</i>	0,00001	0,E+0	0,03205	2,8143E-12	0,001	0,E+0

Tabell 22 - Regresjon, årshedging

Perioden 2007-2014

52 ukers sikringshorisont gir for hele perioden en risikoreduksjon på 81,66% (R^2) i perioden 2007-2014. Sikringsratioen beregnes til 1,124 (h^*), altså 112,4% av spotposisjonen. Vi ser at testen er signifikant på 1%-nivå og F-testen viser en samlet signifikans på 1%-nivå.

$$\Delta FPI = -0,06316 + 1,12436 \Delta Futures \quad (10.10)$$

Perioden 2007-2010

Perioden 2007-2010 viser en risikoreduksjon på 70,89% (R^2), med en sikringsratio på 0,9988 (h^*) av spotposisjon, altså 99,78%. Vi ser at testen er signifikant på 1%-nivå og F-testen viser en samlet signifikans på 1%-nivå.

$$\Delta FPI = -0,04106 + 0,99778 \Delta Futures \quad (10.11)$$

Perioden 2011-2014

Den siste perioden gir risikoreduksjon på 83,62% (R^2), med en sikringsratio på 1,148 (h^*) av spotposisjon, altså 114,8%. Vi ser at testen er signifikant på 1%-nivå og F-testen viser en samlet signifikans på 1%-nivå.

$$\Delta FPI = -0,07192 + 1,14847 \Delta Futures \quad (10.12)$$

Kommentar

Resultatene fra årshedgingen viser de samme tendensene til utvikling mellom de to delperiodene som for de andre sikringshorisontene. Perioden sett under ett viser en risikoreduksjon på 81,66%. Perioden 2007-2010 gir en reduksjon på 70,89%, mens den siste delperioden gir en reduksjon på 83,62%. Når det gjelder effekten av sikringen finner vi disse resultatene troverdige og mer i tråd med våre forhåndsantagelser. Som vi har påpekt for de andre sikringshorisontene vil vi i kapittel 10.3 se nærmere på de resultatene vi nå har presentert.

Test av OLS-forutsetninger, årshedging

Testobservator	2007 - 2014	2007 - 2010	2011 - 2014
White	1,0676	4,8438	6,5306 *
Bera-Jarque (BJ)	30,5404 **	14,1084 **	21,1584 **
Durbin Watson (DW)	0,9477	1,0697	0,9099

Tabell 23 - Test av OLS-forutsetninger, årshedging

* refererer til signifikans på 5%-nivå

** refererer til signifikans på 1%-nivå

Homoskedastisitet

Whites test for heteroskedastisitet viser at vi ikke kan forkaste nullhypotesen om homoskedastisitet i feilleddene for de to første periodene. For perioden 2010-2014 må vi forkaste nullhypotesen på 5%-nivå.

Normalitet

Bera-Jarques test for normalitet viser en p-verdi under 0,01 for alle periodene og vi må forkaste nullhypotesen om normalfordeling av residualene for alle periodene. Som følge av at vi må forkaste nullhypotesen om normalitet kan våre estimater være upålitelige.

Autokorrelasjon

DW-statistikken gir oss forkastningsgrunnlag av nullhypotesen om ingen autokorrelasjon, og vi finner positiv autokorrelasjon i alle periodene.

10.2 Kommentarer til test av OLS-forutsetninger

Som vi ovenfor har presentert finner vi for alle sikringshorisontene grunn til å forkaste nullhypotesen om normalfordeling i residualene. For alle de gjennomførte sikringshorisontene blir antagelsen om normalitet forkastet ganske sterkt, da alle p-verdiene er langt unna 0,05. Her blir det en vurderingssak om vi kan argumentere for at antall observasjoner likevel er tilfredsstillende nok til at vi kan være noe mindre bekymret for at vi ikke kunne beholde antakelsen om normalitet i residualene. En av grunnene til at vi ikke kan beholde nullhypotesen kan spores til et mindre antall med negative eller svært positive observasjoner. Eksempelvis kan store hopp i spotprisen være med på å påvirke testresultatene. I økonomiske og finansielle modeller oppleves det ofte at denne forutsetningen forkastes som følge av sterkt avvikende residualer. Forkastelsen gjør at vi må være kritiske til om sammenhengene vi finner i regresjonene som er foretatt er valide.

Når det gjelder brudd på forutsetningen om ingen autokorrelasjon har vi fortsatt oppfylt kriteriet om en upartisk (*unbiased*) estimator. Vi oppfyller ikke kriteriet om at estimatorene er effisiente. BLUE-kriterier er ikke oppfylt, selv ikke ved et stort utvalg, og vi kan ha feilestimerte standardfeil i regresjonen. Følgene av dette avhenger av hvorvidt vi har positiv eller negativ autokorrelasjon. Vi har i våre resultater påpekt positiv autokorrelasjon, noe som betyr at de OLS-estimerte standardfeilene er estimert lavere enn de virkelige standardfeilene. Regresjonene vil da kunne undervurdere de virkelige variasjonene og således øke muligheten for type-I feil, som innebærer at vi har større muligheter til å forkaste nullhypotesen selv om den er korrekt. Samtidig kan R^2 bli overestimert som følge av den positive autokorrelasjonen (Brooks, 2008).

Vi fant brudd på forutsetningen om homoskedastisitet for periodene 2011-2014 og 2007-2010 for henholdsvis måneds- og kvartalshedging. På samme måte som for normalitetsforutsetningen vil vi her ha utfordringer med en ikke-effisient estimator, som ikke lenger er BLUE, altså minimum varians. Følgene av heteroskedastisitet er upresise standardfeil, som regel overvurderte, og således kan regresjonens resultater føre til slutninger som vil være misledende (Brooks, 2008).

Vi har i våre analyser ikke benyttet modeller for å korrigere brudd på OLS-forutsetningene og vi påpeker med bakgrunn i dette at estimerte koeffisienter kan være upålitelige.

10.3 Kommentarer og oppsummering av analyseresultater

Sikringshorisont	Periode	h*	HE	OHE	ρ	Standardavvik		
						Spotpris	Futurespris	Portefølje
Måned	2007-2014	0,7574	46,89 %	53,79 %	0,6798	10,97 %	15,03 %	8,04 %
	2007-2010	0,6861	32,74 %	68,72 %	0,5594	14,20 %	11,87 %	7,93 %
	2011-2014	0,7884	55,12 %	44,68 %	0,7438	21,25 %	17,48 %	8,20 %
Kvartal	2007-2014	0,9022	56,61 %	43,38 %	0,7525	18,03 %	15,03 %	11,87 %
	2007-2010	0,8607	51,78 %	48,25 %	0,7194	14,20 %	11,87 %	9,87 %
	2011-2014	0,9315	59,65 %	41,22 %	0,7667	21,25 %	17,48 %	13,64 %
Halvår	2007-2014	1,1981	71,87 %	28,56 %	0,8453	27,33 %	19,12 %	14,61 %
	2007-2010	1,0843	57,90 %	42,08 %	0,762	19,39 %	12,96 %	12,58 %
	2011-2014	1,2431	76,07 %	24,08 %	0,8713	33,49 %	23,56 %	16,43 %
År	2007-2014	1,1538	81,09 %	21,57 %	0,8857	30,02 %	22,66 %	13,94 %
	2007-2010	0,9978	70,89 %	36,71 %	0,8127	24,56 %	15,92 %	14,88 %
	2011-2014	1,2233	83,36 %	16,52 %	0,9155	33,99 %	27,06 %	13,81 %

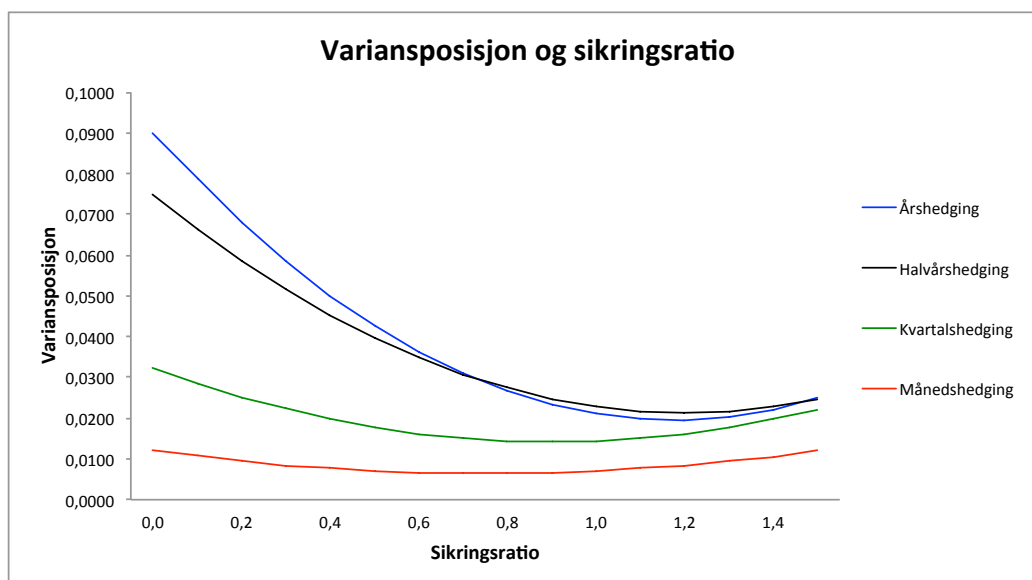
Tabell 24 - Oppsummering av analyseresultatene

Regresjonsresultatene viser tydelige tegn til at sikringseffektiviteten øker i takt med lengden på sikringen som foretas. Risikoen fanges i mindre grad opp for de kortere horisontene, herunder måneds- og kvartalshedging. Funnene kan betegnes som noe uventet i og med at vi har gjennomført kjøp og salg nært forfall for de enkelte kontraktene. Korrelasjonen (ρ) mellom avkastningen på spot og futuresprisen for de enkelte horisontene reflekterer nettopp dette, da vi ser lavere korrelasjon for de kortere sikringene. Det tyder på at futuresprisene på lengre sikt i større grad opplever de samme prisbevegelsene som spotprisen. Resultatene viser at korrelasjonen varierer fra 67,98% til 88,57% når vi ser på analyseperioden i helhet. Samtidig opplever vi at korrelasjonen er signifikant forskjellig om vi deler opp perioden i to. De første fire årene har markant lavere korrelasjon, dette gjelder i alle sikringshorisontene. I årene 2011-2014 øker korrelasjonen for alle horisontene og det kan bety at likviditeten i markedet har bedret seg. Korrelasjonen i denne perioden varierer fra det laveste på 74,38% til det høyeste på 91,55%. Disse resultatene viser at effekten av en optimal hedge kan sies å tilfredsstillende det vi på forhånd ville antatt, da vi har en sikringseffektivitet fra 55,12% til 83,36% i denne perioden for de ulike sikringshorisontene. Trenden med økt korrelasjon og dermed økt sikringseffektivitet gjenspeiler også trenden i optimal sikringsratio, hvor sikringsratioen øker fra noe under 1 til over 1 i takt med økt kontraktlengde. Dette er en naturlig sammenheng da vi ønsker å sikre en større andel i tilfeller hvor vi får større effekt ved sikringen. Dersom effektiviteten er lav vil det være lite hensiktsmessig å selge en stor andel kontrakter, i den hensikt å redusere risikoeksponeringen. En høyere sikringseffektivitet gir et større incentiv for å selge en større andel av spotposisjonen. Er hensikten kun å sikre inntekten kan man argumentere for at det uansett vil være lønnsomt å selge en stor andel av

spotposisjonen, men dette vil være opp til den enkelte oppdretter å vurdere. Her spiller også aktørenes risikoappetitt inn i bildet, da ulike aktører kan ha ulike preferanser for hva som aksepteres. Hva som er en tilfredsstillende risikominimerende effekt er opp til de ulike aktørene.

Det er interessant å se utviklingen på hvor godt hedgingen passer og hvor mye risiko vi sitter igjen med. OHE viser for månedssikringen at den gjenværende risikoen for hele analyseperioden er på 53,79% av spotposisjonens varians, noe som underbygger argumentet om at vi ikke oppnår spesielt høy effekt. Naturlig nok øker dette på samme måte som for de andre estimatene vi nå har sett på, og følger trenden med at økt kontraktslengde bidrar til en større effekt ved bruk av kontraktene. Standardavviket til sikringsporteføljen øker for de lengre kontraktene, i tråd med at prisendringene er større på lengre sikt. Volatiliteten til spot- og futuresprisene er isolert sett markant høyere enn for de enkelte sikringsporteføljene. Vi har i kapittel 9.2 påpekt utfordringene med volatiliteten i markedet og argumentert for behovet for risikostyring.

En sammenligning av variansposisjonen for sikringsporteføljen og ulike sikringsratioer for perioden 2007-2014 viser hvordan variansen utvikler seg i takt med sikringsratioen. Figur 20 viser variansposisjonen for alle sikringshorisontene vi har tatt for oss i denne oppgaven og vi ser variansens bunnpunkt bevege seg mot høyre i figuren i takt med lengre sikringer.



Figur 20 - Variansposisjon og sikringsratio

Vi har nå presentert funnene i våre analyser, og sett på hvordan de har utviklet seg i de to delperiodene i tillegg til å ha sett på perioden 2007-2014 i sin helhet. For å vise effekten av en sikring i praksis vil vi eksemplifisere dette ved å gjennomføre ikke-overlappende halvårshedger i perioden 2007-2014.

Ikke-overlappende halvårshedger

Std.avvik periode	h^*	Naiv hedge = 1	$h = 0,5$	$h = 0$	HE	OHE
2007 - 2014	11,41 %	15,14 %	22,09 %	27,33 %	82,57 %	17,43 %
2007 - 2010	12,34 %	12,69 %	16,38 %	19,39 %	59,50 %	40,50 %
2011 - 2014	10,00 %	17,37 %	26,68 %	33,49 %	91,08 %	8,92 %

Tabell 25 - Resultat, ikke-overlappende halvårshedger

Ikke-overlappende halvårshedger gir oss to hedger per år, og vi har da seksten hedger gjennom hele perioden. Her har vi en mer praktisk tilnærming til hvordan en kan gjennomføre en hedge uten å ha en kontinuerlig hedge. For å vise effektene og avkastningen i faktiske kroner benytter vi de samme opplysningene fra det konstruerte eksemplet i kapittel 9.4. Vi tar utgangspunkt i at vi sikrer 100 tonn i hver hedge og at en kontrakt tilsvarer ti tonn laks. I perioden 2007-2014 selges og kjøpes 11,98 kontrakter. For de neste periodene sikres henholdsvis 10,84 og 12,43 kontrakter. Vi refererer til fremgangsmåten i det konstruerte eksemplet, kapittel 9.4, for å estimere antall kontrakter og hvordan vi beregner den eventuelle avkastningen som oppnås ved å bedrive salg og kjøp av kontraktene i perioden.

Som vi ser av tabell 25 oppnår vi en sikringseffektivitet på 82,57% når vi gjennomfører hedgene gjennom hele perioden. Vi har konsekvent solgt kontrakter i januar og kjøpt de samme kontraktene i juni, før vi gjentar prosessen ved å selge i juli og kjøpe tilbake i desember. Denne prosessen gjentas gjennom hele perioden. Sammenligner vi risikoen målt i standardavvik ser vi at differansen mellom å sikre seg optimal (h^*) og naiv hedge ($h=1$) ser vi tydelig at effekten av å tilpasse seg optimalt er signifikant. For hele perioden sett under ett reduseres standardavviket fra 15,14% til 11,41%. Vi kan trekke ut perioden januar-juni, 2011 som en god illustrasjon på effekten av en vellykket sikring hvor det oppnås en fortjeneste sammenlignet med spotposisjonen. Fra januar-juni faller spotprisen med kr 14,97 samtidig som futureskontrakten med forfall i juni faller med kr 12,57. Spotposisjonen gir et tap på kr 1.497.000 (100.000 kg*kr 14,97 per kilo). I samme periode oppnås en fortjeneste på kr 1.505.948,9 (11,98 kontrakter*kr 12,57 per kilo), når vi har ti tonn per kontrakt. Fortjenesten totalt sett er dermed kr 8.948,8. Som eksemplet viser kan konsekvensene ved å

hedge seg være gode, og incentivene for å bedrive risikostyring med bruk av futureskontrakter i sikringsøyemed absolutt er til stede. Hvordan hedgingen gjennomføres vil kunne tilpasses fra aktør til aktør. Som vi har sett minsker risikoen ved å tilpasse seg den optimale sikringsratioen, og effekten av sikringen er markant i den siste delen av analyseperioden.

11.0 Analyse av lakseprisen og aksjekurser

11.1 Selskapsvalg

Når vi har valgt selskaper, har vi valgt å begrense utvalget til de tre største oppdrettsselskapene på Oslo Børs ved utgangen av 2014, målt i markedsverdi. Som følge av dette kriteriet har vi valgt Marine Harvest ASA, SalMar ASA og Lerøy Seafood Group ASA. Markedsverdiene per 31. desember 2014 fremstilles i tabellen under:

Selskap	Antall aksjer per 2014	Kurs (NOK)	Markedsverdi
MHG	410 377 759	102,9	42,2 mrd
LSG	54 577 368	273	14,9 mrd
SALM	113 299 999	127,5	14,4 mrd

Tabell 26 - Oppdrettsselskapenes markedsverdier

Vi har valgt å gjøre analysen av hvorvidt selskapsverdiene blir påvirket av spotprisen på laks i perioden 2008-2014. SalMar ASA ble notert på Oslo Børs i løpet av 2007, og vi har derfor valgt å se på perioden 2008-2014 for alle selskapene. Cermaq ble tatt av børsen i november, 2014 og vi har derfor valgt å se bort fra selskapet (Oslo Børs, 2014).

11.1.1 Marine Harvest ASA

Marine Harvest ASA slik vi kjenner det i dag ble dannet i 2006 da de tre selskapene Pan Fish, Marine Harvest og Fjord Seafood slo seg sammen. Selskapet hadde i 2014 over 11.000 ansatte som arbeidet i 25 ulike land. Dette bidro til en omsetning på 25,5 milliarder kroner. Marine Harvest ASA er med dette et av verdens største produsenter av atlantisk laks. Selskapets videreforedling av atlantisk laks foregår i Norge, Skottland, Irland, Chile, USA, Canada, Frankrike, Belgia, Polen og Nederland (Marine Harvest, 2015)

Nøkkeltall	2011	2012	2013	2014
Omsetning (Millioner kroner)	16 024	15 569	19 199	25 531
Driftsresultat (Millioner kroner)	1 210	969	4 662	3 633
Produksjon, GWT (Tonn)	343 685	392 306	343 772	418 873

Kilde: Marine Harvest ASA, årsrapport

Tabell 27 - Nøkkeltall, Marine Harvest ASA

11.1.2 SalMar ASA

SalMar ASA ble stiftet i 1991, og har hovedkontor på Frøya i Sør-Trøndelag. SalMar ASA er bestående av SalMar Midt-Norge, SalMar Nord-Norge, Segment Rauma og Segment Villa Organic. I tillegg eier selskapet 50 prosent av Scottish Sea Farms Ltd. Stadige strategiske oppkjøp av konsesjoner og oppdrettsanlegg har medført en sterk vekst de siste årene. Selskapet ble notert på børs i 2007 og har etablert seg i toppen blant bransjens største oppdrettsselskaper. I 2011 åpnet SalMar ASA sitt eget slakte- og bearbeidingsanlegg, InnovaMar. Dermed har SalMar ASA selv anledning til å gjennomføre hele prosessen fra smolt til ferdig produkt selv. Selskapet har cirka 1.000 ansatte (SalMar ASA, 2014). Sentrale nøkkeltall ser vi i tabell 28:

Nøkkeltall	2011	2012	2013	2014
Omsetning (Millioner kroner)	3 829	4 205	6 246	7 186
Driftsresultat (Millioner kroner)	188	639	1 949	1 647
Produksjon, GWT (Tonn)	103 900	116 200	128 400	154 800

Kilde: SalMar ASA, årsrapport

Tabell 28 - SalMar ASA

11.1.3 Lerøy Seafood Group ASA

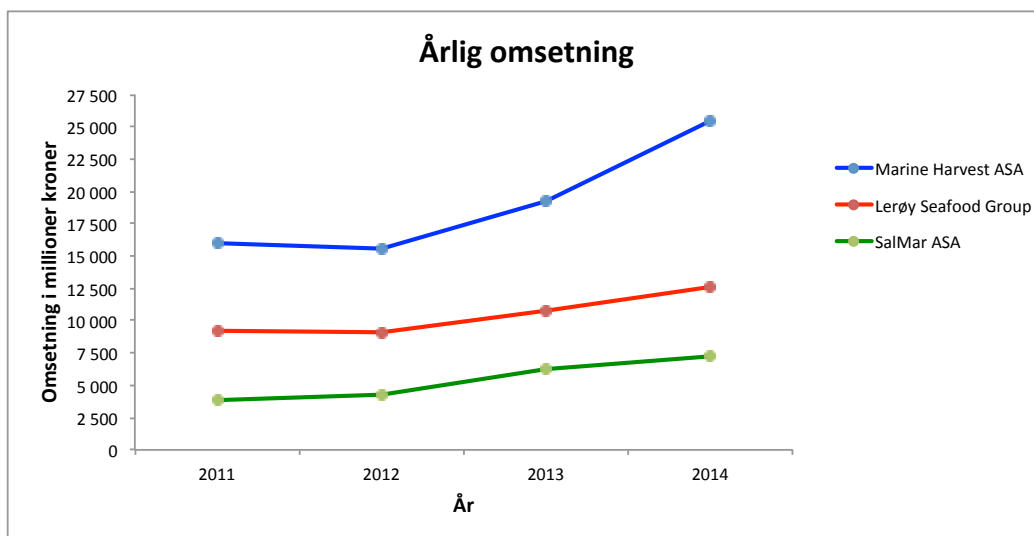
Lerøy Seafood Group ASA ble stiftet i 1995, men har helt siden 1800-tallet hatt virksomhet i Norge. Selskapet var familieeid inntil 1997, hvor selskapet ble kjøpt opp av finansielle investorer. Selskapet ble notert på Oslo Børs i 2002. Selskapet er i likhet med Marine Harvest ASA og SalMar ASA en av bransjens største produsenter av atlantisk laks, og har avdelinger i Norge, Sverige, Finland, Spania, Frankrike, Tyrkia og Portugal. I tillegg til dette har selskapet flere salgsavdelinger rundt om i verden. Per 2014 hadde selskapet i overkant av 2.300 ansatte (Lerøy Seafood Group ASA, 2015). Nøkkeltall presenteres i tabell 29:

Nøkkeltall	2011	2012	2013	2014
Omsetning (Millioner kroner)	9 177	9 103	10 765	12 579
Driftsresultat (Millioner kroner)	1 213	450	1 626	1 789
Produksjon, GWT (Tonn)	147 600	153 403	144 784	158 258

Kilde: Lerøy Seafood Group, årsrapport

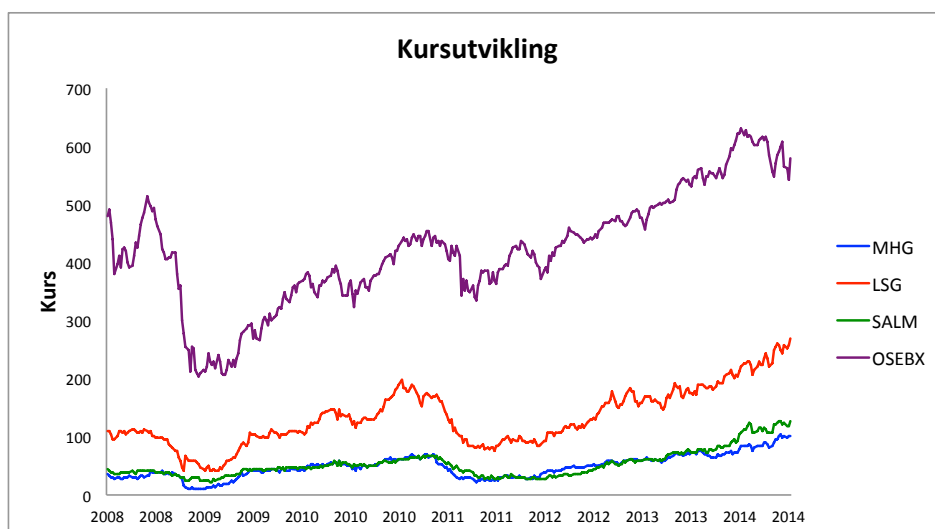
Tabell 29 - Nøkkeltall, Lerøy Seafood Group ASA

11.2 Omsetning og aksjekurser



Figur 21 - Sammenligning av oppdrettsselskaperenes årlige omsetning

En sammenligning av selskaperenes omsetning i perioden 2011-2014 viser at Marine Harvest ASA har en omsetning som er klart høyere enn sine konkurrenter. Den generelle trenden i denne perioden er klart positiv foruten i 2012, hvor vi ser en liten stagnasjon i omsetningsveksten. Både i 2013 og 2014 ser vi en klar omsetningsøkning. Selskaperenes omsetningsøkning sett under ett reflekterer gode priser og en bransje som er i sterk vekst som følge av økt etterspørsel i de fleste markeder. Dette gjenspeiles i selskaperenes selskapsverdi. Av grafen nedenfor ser vi tydelig en positiv trend i analyseperioden.



Figur 22 - Sammenligning, kursutvikling

Vi ser tydelig at selskapene har en positiv korrelasjon. Av figur 22 kan vi lese at selskapene opplevde en korrigerende aksjekurs rundt årsskiftet 2010-2011. I de påfølgende årene ser vi igjen at aksjekursene har steget betraktelig, og viser toppnoteringer for alle selskapene i den aktuelle perioden. Selskapenes aksjekurs representerer ikke et riktig bilde av selskapsverdien, da antall utstedte aksjer er ulikt for alle selskapene. Ved utgangen av 2014 var Marine Harvest ASA verdsatt til 42,2 milliarder, Lerøy Seafood Group ASA til 14,89 milliarder og SalMar ASA til 14,45 milliarder. Dette ble nevnt i forbindelse med valg av selskaper i kapittel 11.1.

Samtidig ser vi tydelig at kursutviklingene til selskapene er i samsvar med utviklingen på Oslo Børs, her representert med OSEBX. Dette er et ventet bilde, da det er nærliggende å tro at en markedsoppgang på Oslo Børs kan ha stor innvirkning på selskapskursene vi her ser på. Eksempelvis vil man kunne argumentere for at sammenhengen mellom de aktuelle aksjekursene og lakseprisen vil være lavere i perioden hvor det generelle markedet opplever en større vekst sammenlignet med lakseprisen. Vi velger likevel å kun inkludere spotprisen som forklaringsvariabel i denne oppgaven.

11.3 Regresjonsmodell

Vi har i denne delen av oppgaven valgt å se på hvordan markedets prising av de tre største oppdrettsselskapene på Oslo Børs påvirkes av endringer i spotprisen på laks. Når vi har foretatt våre analyser har vi benyttet endringen i aksjekursen til de respektive selskapene og endringene i spotprisen. Sammenhengen mellom den relative endringen i selskapenes aksjekurs og endringen i spotprisen formuleres som:

$$\left(\frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}}\right) = \beta_1 + \beta_2\left(\frac{FPI_t - FPI_{t-1}}{FPI_{t-1}}\right) + u_t \quad (11.1)$$

Her er P_t aksjekursen på tidspunkt t og P_{t-1} aksjekursen på tidspunkt $t-1$. FPI_t svarer til spotprisen på tidspunkt t , mens FPI_{t-1} på samme måte er spotprisen på tidspunkt $t-1$.

Vi gjennomfører på samme måte som tidligere i oppgaven OLS-regresjon og vi gjør analyser med både ukentlige og månedlige observasjoner. Dette medfører at differansen mellom tidspunkt t og $t-1$ er en uke eller en måned.

Siden vi kun ønsker å undersøke om spotprisen påvirker selskapenes aksjekurs har vi ikke valgt å inkludere andre forklaringsvariabler i regresjonsmodellen. Selv om vi ovenfor kunne se en sammenheng med utviklingen på Oslo Børs velger vi å se bort i fra denne variabelen i vår modell.

Hypotesen er ensidig, hvor vi har en nullhypotesen er at det ikke foreligger noen sammenheng mellom selskapets aksjekurs og endringer i spotkursen. Alternativhypotesen er dermed at det er en signifikant sammenhengen mellom aksjekursene og spotprisen.

11.4 Resultater for Marine Harvest ASA

11.4.1 Ukentlige observasjoner

REGRESSION STATISTICS						
R	0,08604	ANOVA				
R Square	0,0074		d.f.	SS	MS	
Adjusted R Square	0,00466	Regression	1,	0,01154	0,01154	
S	0,06537	Residual	362,	1,5468	0,00427	
Total number of observations	364,	Total	363,	1,55833		
F	2,69964					
p-level	0,10124					
	Coefficients	Standard Error	LCL	UCL	t-Stat	p-level
Intercept	0,0055	0,00343	-0,00124	0,01225	1,60423	0,10954
Constant	-0,0901	0,05484	-0,19795	0,01774	-1,64306	0,10124

Tabell 30 - Regresjon, MHG, ukentlige observasjoner

$$\Delta MHG = 0,0055 - 0,0901 \Delta FPI \quad (11.2)$$

Når vi ser på ukentlige observasjoner finner vi ikke en signifikant sammenheng mellom spotprisen og MHG. Koeffisienten er -0,09 for lakseprisen.

Test av OLS-forutsetninger, ukentlig, Marine Harvest ASA

Testobservator	Statistikk
White	1,6964
Bera-Jarque (BJ)	67,9234 **
Durbin Watson (DW)	2,1474

Tabell 31 - Test av OLS-forutsetninger, ukentlig, Marine Harvest ASA

* refererer til signifikans på 5%-nivå

** refererer til signifikans på 1%-nivå

Homoskedastisitet

Whites test for heteroskedastisitet viser ingen tegn til å forkaste nullhypotesen og vi antar konstant varians i residualene.

Normalitet

Residualleddenes fordeling er signifikant forskjellig fra normalfordelingen og vi forkaster nullhypotesen om normalfordeling på 1%-nivå.

Autokorrelasjon

DW-statistikken indikerer ingen autokorrelasjon og vi beholder antagelsen om ingen autokorrelasjon i residualene.

11.4.2 Månedlige observasjoner

REGRESSION STATISTICS						
R	0,14018	ANOVA				
R Square	0,01965		d.f.	SS	MS	
Adjusted R Square	0,00755	Regression	1,	0,03328	0,03328	
S	0,14316	Residual	81,	1,65998	0,02049	
Total number of observations	83,	Total	82,	1,69326		
F	1,62369					
p-level	0,20622					
	Coefficients	Standard Error	LCL	UCL	t-Stat	p-level
Intercept	0,025	0,01583	-0,00649	0,05649	1,57983	0,11804
Constant	0,16978	0,13324	-0,09533	0,43489	1,27424	0,20622

Tabell 32 - Regresjon, MHG, månedlige observasjoner

$$\Delta MHG = 0,025 + 0,16978 \Delta FPI \quad (11.3)$$

Vi finner heller ikke noen signifikant sammenheng på månedlige data. Lakseprisenens koeffisient er 0,17.

Test av OLS-forutsetninger, månedlig, Marine Harvest ASA

Testobservator	Statistikk
White	1,6311
Bera-Jarque (BJ)	165,7661 **
Durbin Watson (DW)	1,4438

Tabell 33 - Test av OLS-forutsetninger, månedlig, Marine Harvest ASA

* refererer til signifikans på 5%-nivå

** refererer til signifikans på 1%-nivå

Homoskedastisitet

Vi kan beholde nullhypotesen om homoskedastisitet i residualene, da Whites testen er signifikant på 1%-nivå.

Normalitet

Beras-Jarques test for normalitet antyder at residualleddene ikke er normalfordelte og vi forkaster nullhypotesen på 1%-nivå.

Autokorrelasjon

DW-statistikken indikerer positiv autokorrelasjon og vi forkaster antagelsen om ingen autokorrelasjon i residualene.

11.5 Resultater for Lerøy Seafood Group ASA

11.5.1 Ukentlige observasjoner

REGRESSION STATISTICS						
<i>R</i>	0,02398	ANOVA				
<i>R Square</i>	0,00058		<i>d.f.</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	
<i>Adjusted R Square</i>	-0,00219	<i>Regression</i>	1,	0,00071	0,00071	
<i>S</i>	0,05821	<i>Residual</i>	362,	1,22656	0,00339	
<i>Total number of observations</i>	364,	<i>Total</i>	363,	1,22726		
<i>F</i>	0,2083					
<i>p-level</i>	0,64838					
	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>LCL</i>	<i>UCL</i>	<i>t-Stat</i>	<i>p-level</i>
Intercept	0,00397	0,00305	-0,00203	0,00998	1,30043	0,19428
Constant	0,02229	0,04883	-0,07375	0,11832	0,4564	0,64838

Tabell 34 - Regresjon, LSG, ukentlige observasjoner

$$\Delta LSG = 0,00397 + 0,02229 \Delta FPI \quad (11.4)$$

For ukentlige observasjoner finner vi ikke en signifikant sammenheng mellom aksjekursutviklingen i LSG og spotprisen. Koeffisienten til spotprisen er lik 0,022.

Test av OLS-forutsetninger, ukentlig, Lerøy Seafood Group ASA

Testobservator	Statistikk
White	0,2093
Bera-Jarque (BJ)	7 326,37 **
Durbin Watson (DW)	2,2078

Tabell 35 - Test av OLS-forutsetninger, ukentlig, Lerøy Seafood Group ASA

* refererer til signifikans på 5%-nivå

** refererer til signifikans på 1%-nivå

Homoskedastisitet

Whites-testen indikerer ingen grunn til å forkaste nullhypotesen og vi forutsetter videre at residualleddene har konstant varians.

Normalitet

Beras-Jarques testen viser tegn til at residualleddene ikke er normalfordelte og vi forkaster nullhypotesen om normalfordeling i residualene på 1%-nivå.

Autokorrelasjon

DW-statistikken gir oss ingen grunn til å forkaste antagelsen om autokorrelasjon og vi beholder nullhypotesen om ingen autokorrelasjon.

11.5.2 Månedlige observasjoner

REGRESSION STATISTICS						
		ANOVA				
			d.f.	SS	MS	
R	0,17869	Regression	1,	0,00071	0,00071	
R Square	0,03193	Residual	362,	1,22656	0,00339	
Adjusted R Square	0,01998	Total	363,	1,22726		
S	0,11095					
Total number of observations	83,					
F	2,67151					
p-level	0,10604					
	Coefficients	Standard Error	LCL	UCL	t-Stat	p-level
Intercept	0,01633	0,01226	-0,00807	0,04073	1,3313	0,18683
Constant	0,16878	0,10326	-0,03668	0,37424	1,63447	0,10604

Tabell 36 - Regresjon, LSG, månedlige observasjoner

$$LSG = 0,01633 + 0,16878 \Delta FPI \quad (11.5)$$

De samme resultatene oppnår vi for de månedlige observasjonene. Ingen signifikant sammenheng. Koeffisienten til spotprisen er 0,17.

Test av OLS-forutsetninger, månedlig, Lerøy Seafood Group ASA

Testobservator	Statistikk
White	2,6501
Bera-Jarque (BJ)	49,7813 **
Durbin Watson (DW)	1,7796

Tabell 37 - Test av OLS-forutsetninger, månedlig, Lerøy Seafood Group ASA

* refererer til signifikans på 5%-nivå

** refererer til signifikans på 1%-nivå

Homoskedastisitet

Whites testen er signifikant på 1%-nivå og vi beholder nullhypotesen om konstant varians i residualene.

Normalitet

Vi må forkaste nullhypotesen om normalfordeling i residualene, da BJ-statistikken er signifikant på 1%-nivå.

Autokorrelasjon

DW-koeffisienten gir ikke grunnlag for forkasting og vi beholder nullhypotesen om ingen autokorrelasjon.

11.6 Resultater for SalMar ASA

11.6.1 Ukentlige observasjoner

REGRESSION STATISTICS						
R	0,00711	ANOVA				
R Square	0,00005		d.f.	SS	MS	
Adjusted R Square	-0,00271	Regression	1,	0,00005	0,00005	
S	0,05463	Residual	362,	1,08055	0,00298	
Total number of observations	364,	Total	363,	1,0806		
F	0,01828					
p-level	0,89252					
	Coefficients	Standard Error	LCL	UCL	t-Stat	p-level
Intercept	0,00456	0,00287	-0,00108	0,01019	1,58947	0,11283
Constant	-0,0062	0,04584	-0,09633	0,08394	-0,13521	0,89252

Tabell 38 - Regresjon, SALM, ukentlige observasjoner

$$\Delta SALM = 0,00456 - 0,0062 \Delta FPI \quad (11.6)$$

Ukentlige observasjoner gir ingen signifikant sammenheng mellom utviklingen i SalMar ASAs aksjekurs og endring på 5%-nivå. Koeffisienten til lakseprisen er -0,006.

Test av OLS-forutsetninger, ukentlig, SalMar ASA

Testobservator	Statistikk
White	0,0184
Bera-Jarque (BJ)	19,9616 **
Durbin Watson (DW)	2,3485

Tabell 39 - Test av OLS-forutsetninger, ukentlig, SalMar ASA

* refererer til signifikans på 5%-nivå

** refererer til signifikans på 1%-nivå

Homoskedastisitet

Whites-statistikken er signifikant på 1%-nivå og vi beholder nullhypotesen om konstant varians i residualene.

Normalitet

Finner en signifikant BJ-statistikk og vi forkaster nullhypotesen om normalfordeling på 1%-nivå.

Autokorrelasjon

DW-statistikken indikerer ingen autokorrelasjon og vi beholder nullhypotesen.

11.6.2 Månedlige observasjoner

REGRESSION STATISTICS						
<i>R</i>	0,38561	ANOVA				
<i>R Square</i>	0,1487		<i>d.f.</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	
<i>Adjusted R Square</i>	0,13819	<i>Regression</i>	1,	0,10048	0,10048	
<i>S</i>	0,08427	<i>Residual</i>	81,	0,57528	0,0071	
<i>Total number of observations</i>	83,	<i>Total</i>	82,	0,67576		
<i>F</i>	14,14833					
<i>p-level</i>	0,00032					
	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>LCL</i>	<i>UCL</i>	<i>t-Stat</i>	<i>p-level</i>
Intercept	0,01074	0,00925	-0,00766	0,02915	1,16149	0,24886
Constant	0,29776	0,07916	0,14025	0,45526	3,76143	0,00032

Tabell 40 - Regresjon, SALM, månedlige observasjoner

$$\Delta SALM = 0,01074 + 0,29776 \Delta FPI \quad (11.7)$$

Når vi ser på de månedlige observasjonene for SalMar ASA finner vi en signifikant sammenheng på 1%-nivå. Spotprisens koeffisient er 0,298.

Test av OLS-forutsetninger, månedlig, SalMar ASA

Testobservator	Statistikk
White	12,3419 **
Bera-Jarque (BJ)	118,2391 **
Durbin Watson (DW)	1,7314

Tabell 41 - Test av OLS-forutsetninger, månedlig, SalMar ASA

* refererer til signifikans på 5%-nivå

** refererer til signifikans på 1%-nivå

Homoskedastisitet

Whites testen er signifikant på 1%-nivå og vi må forkaste antagelsen om konstant varians i residualene.

Normalitet

BJ-statistikken indikerer at normalitetsforutsetningen ikke holder og vi forkaster nullhypotesen om normalfordelte residualer på 1%-nivå.

Autokorrelasjon

Nullhypotesen om ingen autokorrelasjon beholdes.

11.7 *Kommentarer og oppsummering*

For de ukentlige data finner vi ingen signifikant sammenheng mellom selskapenes aksjekurs og spotprisen. Når det gjelder de månedlige dataene, finner vi ikke en signifikant sammenheng for Marine Harvest ASA og Lerøy Seafood Group ASA. Derimot viser det seg at endringene er signifikant for SalMar ASA med månedlige data. Samtidig ser vi i residualdiagnostikken at vi har utfordringer med homoskedastisitet og normalitet i residualene, og at dette kan gi upålitelige resultater. Vi drøftet i kapittel 10.2 konsekvensene med at OLS-forutsetningene ikke er tilfredsstillt, og vi henviser her til de samme argumentene. Vi vil igjen påpeke at bruddene fører til at de estimerte koeffisientene kan være upålitelige.

Som vi har sett har vi ikke funnet signifikante sammenhenger mellom de utvalgte aksjekursene og spotprisen på de ukentlige observasjonene, noe som kan anses som naturlig da lakseprisen i mange tilfeller har store ukentlige fluktasjoner. Dette ble drøftet i kapittel 8.5.2. Selskapene, som vi har valgt å ta med i denne oppgaven, er store aktører og prisendringer på kortere sikt har mindre betydning for selskapenes finansielle og strategiske prestasjoner enn endringer på lengre sikt. Når det gjelder de månedlige observasjonene forventet vi flere signifikante sammenhenger i alle selskapene, da lakseprisene kan sies å være en svært sentral driver for selskapenes kontantstrømmer.

Årsakene til at vi ikke finner signifikante sammenhenger for alle selskapene kan være mange, og det vil således være utover denne oppgaven å analysere i detalj. Om vi sammenligner selskapsavkastningen til de ukentlige og månedlige observasjonene med spotprisen kan vi tydelig se at korrelasjon er lav. Vi observerer en negativ korrelasjon mot spotprisen på ukenivå for Marine Harvest ASA og SalMar ASA. Det samme så vi i regresjonen, hvor vi fikk negative koeffisienter (ikke-signifikant). Det er tydelig at SalMar ASA er det selskapet med høyest positiv korrelasjon med lakseprisen. Tabell 42 påpeker nettopp dette. Derimot har vi korrelasjoner med både positive og negative fortegn for både Marine Harvest ASA og SalMar ASA. Dette oppfattes som noe uventet, da vi anser lakseprisen som en positiv driver for selskapsverdiene. Noe uventet resultat at koeffisientene varierer fra negative til positive som følge av ukentlige og månedlige data, men dette er noe vi må forholde oss til.

Vi har også valgt å se på korrelasjonen mellom selskapene og OSEBX, hvor vi opplever en mye sterkere korrelasjon som vi argumenterer for i begrunnelsen for modellen vi valgte å benytte.

Korrelasjon	FPI		OSEBX	
	Ukentlig	Månedlig	Ukentlig	Månedlig
Marine Harvest ASA	-0,0858	0,1669	0,3103	0,5408
Lerøy Seafood Group ASA	0,0240	0,1981	0,2427	0,4203
SalMar ASA	-0,0065	0,4139	0,2790	0,4857

Tabell 42 - Korrelasjon, oppdrettselskaper

Vi har benyttet årsrapportene til de tre selskapene for å innhente informasjon angående bruken av finansielle kontrakter, for å kunne belyse de presenterte resultatene. Lerøy Seafood Group ASA hadde i utgangen av 2014 et samlet kontraktvolum som utgjorde mindre enn 1% av det forventede produksjonsvolumet i 2015. For SalMar ASA ser vi at de i utgangen av 2014 har kjøpskontrakter til en verdi lik kr 4,4 millioner og salgskontrakter til en verdi lik minus kr 28 millioner. For 2014 opplyser selskapet at de solgte en andel på 46% av volumet. Marine Harvest ASA rapporterer om en portefølje av kontrakter med en verdi på kr 320 millioner ved utgangen av 2014. De opplyser samtidig at de benytter FPI som referanseindeks for lakseprisen.

Vi har sett på det tre største selskapene i bransjen som er notert på Oslo Børs ved utgangen av 2014. Det er mulig at de mindre selskapene, både børsnoterte og ikke-børsnoterte selskaper, vil være mer sensitiv til prisendringer. Samtidig kan selskapsspesifikke årsaker medføre at prisene ikke påvirker aksjekursene direkte. Utgangspunktet for å gjennomføre en slik analyse har vært å se om vi ved bruk av slike analyser kunne bruke resultatene til å gjennomføre aksjehandler. Hadde resultatene av å analysere samtidige data vist signifikante sammenhenger for alle selskapene, kunne vi foretatt en videre analyse for å se om vi oppnår tydeligere sammenhenger. Følgene ville i så måte være å benytte slike sammenhenger til å kjøpe og selge aksjer i tråd med prisutviklingen. En økning i lakseprisen på tidspunkt t kunne medført et aksjekjøp i den påfølgende perioden $t+1$. Men våre analyser viser som vist kun en signifikant sammenheng for SalMar ASA med månedlige data, og vi kan dermed ikke trekke slike slutninger.

12.0 Konklusjon

Denne avhandlingen har hatt hovedfokus på å studere Fish Pool ASA sine futureskontrakter og hvorvidt kontraktene er effektive i sikringsøyemed. Vi har benyttet OLS-regresjoner som modellverktøy for å estimere den optimale tilpasningen for å minimere risikoen sammenlignet med spotutsatte volumer. Tidsperioden vi har analysert strekker seg fra 2007-2014, hvor vi i tillegg til å ha sett på perioden under ett har delt perioden i to. Første delperiode strekker seg fra 2007-2010, da vi ønsket å se om vi kunne identifisere signifikante forskjeller fra perioden sett under ett. Det samme gjelder for den siste delperioden, 2011-2014. Vi hadde et ønske om å kartlegge om sikringseffektene ved bruk av kontraktene har økt i løpet av perioden, i lys av at Fish Pool ASA åpnet for handel i 2006.

Analysene av henholdsvis månedlige-, kvartalsvise-, halvårlige- og årlige sikringer viser varierende risikoreducerende effekt. En tydelig trend er at lengden på sikringen i stor grad påvirker risikoreduksjonen. Vi finner risikoreduksjoner fra 46,89% for månedlige kontrakter og opp til 81,09% for årlige kontrakter. Samtidig opplever vi at det er signifikante forskjeller mellom de to delperiodene, da perioden 2007-2010 viser jevnt lavere effekter sammenlignet med perioden 2011-2014. Månedskontraktene viser den største endringen, da vi i perioden 2007-2010 oppnår en sikringseffektivitet på 32,74% mot 55,12% i perioden 2011-2014. Funnene tyder på at futureskontraktene i løpet av perioden har blitt et mer velegnet redskap å benytte seg av for å håndtere risikoen i et volatilt marked, som vi har studert i denne oppgaven.

I tillegg til hovedproblemstillingen i oppgaven valgte vi å undersøke om spotprisen på laks (FPI) har signifikant påvirkning på aksjekursene til de tre største oppdrettsselskapene på Oslo Børs ved utgangen av 2014. De tre selskapene vi tok for oss var Marine Harvest ASA, Lerøy Seafood Group ASA og SalMar ASA. Analysene viste ingen signifikante sammenhenger ved ukentlige observasjoner, og vi fant kun en signifikant sammenheng på månedlige observasjoner. De månedlige observasjonene for SalMar ASA viste en positiv koeffisient på 0,298. Her indikeres det at en økning i spotprisen gir en positiv effekt i selskapets aksjekurs, når vi sammenligner samtidige data.

Brudd på forutsetningene i regresjonsmodellen for begge av oppgavens problemstillinger viser at det sannsynligvis er utelatt forklaringsvariabler i de modellene som er benyttet. Regresjonsestimeringene som er foretatt kan som følge av bruddene medføre upålitelige resultater.

Litteraturliste

Bøker

Bodie, Z., Kane, A. and Marcus, A.J. (2014) *Investments*. 10th Global Edition, McGraw-Hill Education Limited

Brooks C. (2008) *Introductory Econometrics for Finance*. 2.utgave, Cambridge University Press

Damodaran A. (2012) *Investment Valuation*. Third Edition, John Wiley and Sons

Dougherty, C. (2011) *Introduction to Econometrics*. Fourth edition, Oxford University Press

Dubofsky, D.A. & Miller Jr, T.W. (2003) *Derivatives, valuation and risk management*. Oxford University Press, Inc.

Hull, J. C. (2012) *Options, Futures, And Other Derivatives*. 8th Edition, Pearson Education Limited

Hull, J. C. (2010) *Risk Management and Financial Institutions*. 2th Edition, Pearson Education Limited

Johannessen, A., Christoffersen, L. og Tufte, P.A. (2011) *Forskningsmetode for økonomisk-administrative fag*. 3. Utgave, Abstrakt forlag

McDonald, R. L. (2003) *Derivatives Markets*. Pearson Education Limited

Mishkin, F., Matthews, K. & Giuliadori, M. (2013) *The economics of money, banking & financial markets – European edition*. Pearson Education Limited

Robson, C. (2011) *Real World Research*,.3.utgave, John Wiley and Sons

Wooldridge, J. M. (2013) *Introductory econometrics: a modern approach*. 5th edition, South-Western, Cengage Learning

Tidsskrift

Jordal, A. (2014) *Laksebørsen Fish Pool*. Praktisk Økonomi & Finans, 160-167, 2/2014

Martens S. (2006). *Laksederivat som verktøy for risikostyring*. Magma, 48-57. Nr. 4.

Nedlastet 30.10.14

<http://www.magma.no/laksederivat-som-verktoey-for-risikostyring>

Internett

Akvafakta (2014) *Pris til oppdretter*. Nedlastet 30.10.14

<http://akvafakta.fhl.no/category.php?categoryID=16>

Brønnøysundregistret (2015) *Bedriftsinformasjon Fish Pool ASA*. Nedlastet 15.04.15

<http://w2.brreg.no/enhet/sok/detalj.jsp?orgnr=982985110>

Dagens Næringsliv. NTB (2014) *Lakseeksporten til Russland falt 82 prosent*. Nedlastet 25.11.14

<http://www.dn.no/nyheter/naringsliv/2014/09/12/1413/lakseeksporten-til-russland-falt-82-prosent>

e24. NTB, Lorentzen, M., Sundberg, J. & Gjendem C. (2014) *Russland stanser import av norske produkter*. Nedlastet 25.11.14

<http://e24.no/makro-og-politikk/russland-stanser-import-av-norske-produkter/23269089>

Fish Pool ASA (2014A) *Concept Presentations*. Nedlastet 14.11.14

<http://fishpool.eu/default.aspx?pageId=15>

Fish Pool ASA (2014B) *Download spot prices*. Nedlastet 20.11.14

<http://fishpool.eu/iframe.aspx?iframe=extranett/spothistory.asp&pageId=46>

Fish Pool ASA (2014C) *Fish Pool ABC*. Nedlastet 03.05.15
<http://fishpool.eu/wp-content/uploads/2014/08/Intro-NO-Fish-Pool1.pdf>

Fish Pool ASA (2015A) *About Fish Pool ASA*. Nedlastet 01.05.15
<http://fishpool.eu/about/>

Fish Pool ASA (2015B) *Fish Pool Rulebook*. Nedlastet 15.04.15
<http://fishpool.eu/wp-content/uploads/2015/03/Fish-Pool-Rulebook-App-1.pdf>

Fiskeri- og Kystdepartementet (2012) *Videreutvikling av MTB-systemet*. Nedlastet 21.11.14
<https://www.regjeringen.no/nb/dokumenter/videreutvikling-av-mtb-systemet/id709012/>

Laksefakta (2014) *Laks dominerer i havbruk*. Nedlastet 30.11.14
<http://laksefakta.no/Norsk-havbruk/Laks-i-havbruk/Les-mer-om/Laks-dominerer-i-havbruk>

Marine Harvest ASA (2014) *Salmon Farming Industry Handbook 2014*. Nedlastet 13.11.14
<http://www.marineharvest.com/globalassets/investors/handbook/handbook-2014.pdf>

Norges Sjømatråd (2014A) *Fersk laks driver veksten i butikk-Norge*. Nedlastet 04.11.14
<http://www.seafood.no/Nyheter-og-media/Nyhetsarkiv/Fersk-laks-driver-veksten-i-butikk-Norge>

Norges Sjømatråd (2014B) *Laksen fosser frem i verdensmarkedet*. Nedlastet 03.11.14
<http://www.seafood.no/Nyheter-og-media/Nyhetsarkiv/Laksen-fosser-frem-i-verdensmarkedet>

Norges Sjømatråd (2014C) *Norge har aldri eksportert mer laks og ørret*. Nedlastet 29.10.14
<http://www.seafood.no/Nyheter-og-media/Nyhetsarkiv/Pressemeldinger/Rekordhøy-verdi-for-lakseeksporten2>

Norges Sjømatråd (2014D) *Nøkkeltall*. Nedlastet 03.11.14
<http://www.seafood.no/Nyheter-og-media/Nøkkeltall>

Norges Sjømatråd (2015) *Lakseeksport*. Nedlastet 28.04.15

<http://www.seafood.no/Nyheter-og-media/Nyhetsarkiv/Pressemeldinger/%E2%80%8BRekordhøy-lakseeksport-i-2014>

Norsk kalender (2015) *Juli og august 2014*. Nedlastet 27.05.15

<http://www.norskkalender.no/default.asp?year=2014>

Nosclearing (2015) *Om oss*. Nedlastet 15.04.15

<http://www.nosclearing.com/about-us/category365.html>

Oslo Børs (2012) *Kjøp Fish Pool ASA*. Nedlastet 17.04.15

<http://www.oslobors.no/Oslo-Boers/Om-Oslo-Boers/Nyheter-fra-Oslo-Boers/Oslo-Boers-inngaar-avtale-om-aa-kjoepe-Fish-Pool>

Oslo Børs (2014) *Cermaq strykes fra notering på Oslo Børs*. Nedlastet 05.05.15

<http://www.oslobors.no/Oslo-Boers/Om-Oslo-Boers/Nyheter-fra-Oslo-Boers/Cermaq-strykes-fra-notering-paa-Oslo-Boers>

Statistisk Sentralbyrå (2014A) *Akvakultur, 2013, endelige tall*. Nedlastet 03.11.14

<http://www.ssb.no/jord-skog-jakt-og-fiskeri/statistikker/fiskeoppdrett/aar/2014-10-30?fane=tabell&sort=nummer&tabell=201820>

Statistisk Sentralbyrå (2014B) *Ekspert av laks*. Nedlastet 03.11.14

<https://www.ssb.no/statistikkbanken/selectvarval/saveselections.asp>

Statistisk Sentralbyrå (2015) *Utenrikshandel med varer*. Nedlastet 16.04.15

<https://www.ssb.no/statistikkbanken/SelectVarVal/define.asp?SubjectCode=01&ProductId=01&MainTable=UhArFiskLand&contents=Verdi&PLanguage=0&Qid=0&nvl=True&mt=1&pm=&SessID=3603747&FokusertBoks=2&gruppe1=Hele&gruppe2=Hele&gruppe3=Hele&VS1=FiskUtenriks01&VS2=LandkoderEnkeltland&VS3=&CMSSubjectArea=&KortNavnWeb=muh&StatVariant=&Tabstrip=SELECT&aggreasetnr=2&checked=true>

Sysla. Gjendemsjø, A., M. (2014A) *Kan takke myndighetene for høye laksepriser*. Nedlastet 06.11.14

<http://www.sysla.no/2014/09/08/meninger/spar-fortsatt-laksefest/>

Sysla.no. Gjendemsjø, A., M. (2014B) *Tidenes beste kvartal for norske oppdrettere*. Nedlastet 06.11.14

<http://www.sysla.no/2014/05/11/meninger/tidenes-beste-kvartal-for-norske-oppdrettere/>

Årsrapporter

Fish Pool ASA 2013 (2014D)

Fish Pool ASA 2014 (2015C)

Lerøy Seafood Group ASA 2013 (2014)

Lerøy Seafood Group ASA 2014 (2015)

Marine Harvest ASA 2013 (2014)

Marine Harvest ASA 2014 (2015)

SalMar ASA 2013 (2014)

SalMar ASA 2014 (2015)

Vedlegg 1 - Månedshedging

Månedshedging (4 ukerskontrakter)							
År	Månedskontrakt	% avkastning (FPI)	% avkastning (F)				
2007	Januar	-0,0692	0,0473	2011	Januar	-0,0678	-0,0792
	Februar	0,0734	-0,0138		Februar	0,0837	0,0573
	Mars	0,0071	0,0324		Mars	0,0071	-0,2840
	April	-0,0564	-0,0327		April	0,0662	0,2332
	Mai	-0,0610	-0,0476		Mai	-0,2374	-0,0845
	Juni	-0,1599	-0,0758		Juni	-0,3397	-0,2357
	Juli	0,1140	-0,0188		Juli	0,0883	-0,0137
	August	0,0199	0,0963		August	-0,0726	-0,1228
	September	-0,1356	-0,0727		September	-0,0979	-0,0742
	Oktober	-0,1271	-0,1133		Oktober	-0,2154	-0,1482
	November	0,1346	0,0147		November	0,1079	0,0870
	Desember	0,1858	0,0800		Desember	0,0008	0,0151
2008	Januar	-0,2441	0,0438	2012	Januar	-0,0384	-0,0264
	Februar	-0,0102	-0,0714		Februar	0,1415	0,0788
	Mars	0,1136	0,0824		Mars	-0,1023	0,0215
	April	0,0373	-0,0793		April	0,0827	-0,0004
	Mai	-0,1128	0,0482		Mai	-0,0076	0,0366
	Juni	0,0395	0,0140		Juni	-0,0981	-0,1184
	Juli	0,0701	0,0922		Juli	-0,0028	-0,0198
	August	-0,0883	-0,0263		August	0,0477	0,0446
	September	0,0019	-0,0054		September	-0,2158	-0,0597
	Oktober	0,0277	-0,0882		Oktober	0,1315	-0,0161
	November	0,0747	-0,0124		November	0,0129	0,0682
	Desember	0,1064	0,0226		Desember	0,1866	0,1306
2009	Januar	-0,0506	0,0565	2013	Januar	0,0541	0,1176
	Februar	0,0615	0,0060		Februar	0,1173	0,0721
	Mars	-0,0236	0,0604		Mars	-0,0473	0,0154
	April	0,0899	0,0784		April	0,1277	0,1073
	Mai	0,1383	0,1295		Mai	-0,0237	0,0113
	Juni	-0,0261	-0,0040		Juni	0,0836	-0,0239
	Juli	-0,1062	0,0243		Juli	-0,1134	0,0269
	August	-0,2440	-0,3148		August	-0,0714	-0,0617
	September	-0,0721	0,0026		September	-0,1903	-0,2901
	Oktober	-0,0067	-0,1113		Oktober	0,1069	0,1295
	November	0,0539	0,0732		November	0,0193	0,0472
	Desember	0,0899	0,1005		Desember	0,2452	0,2255
2010	Januar	-0,0266	-0,0615	2014	Januar	-0,0923	-0,0133
	Februar	0,1206	0,1546		Februar	-0,0162	-0,0344
	Mars	0,0568	0,0800		Mars	-0,0613	-0,0854
	April	-0,0023	0,0453		April	0,0240	0,0365
	Mai	0,0791	0,0539		Mai	-0,1601	-0,1669
	Juni	0,0675	0,0980		Juni	-0,1872	-0,1059
	Juli	-0,0661	-0,0244		Juli	-0,0167	0,0946
	August	0,0574	0,0112		August	-0,1220	-0,1998
	September	-0,0117	-0,0277		September	0,0346	-0,0059
	Oktober	-0,0766	0,0367		Oktober	0,0612	0,0337
	November	0,0119	-0,0239		November	0,1819	0,1584
	Desember	0,0610	0,0656		Desember	0,0057	0,0946

Vedlegg 2 - Kvartalshedging

Kvartalshedging (12 ukerskontrakter)

År	Kontrakt	% avkastning (FPI)	% avkastning (F)
2007	Januar	0,0338	0,0362
	Februar	0,0492	0,0000
	Mars	0,0163	0,0654
	April	0,0280	-0,0047
	Mai	-0,1046	-0,0888
	Juni	-0,3206	-0,1557
	Juli	-0,0904	-0,1033
	August	0,0152	0,0476
	September	0,0133	0,0155
	Oktober	-0,2831	-0,1724
	November	-0,0730	-0,1761
	Desember	0,2058	-0,0220
2008	Januar	0,1088	0,1204
	Februar	-0,0132	0,0347
	Mars	-0,1140	0,0730
	April	0,0814	0,0313
	Mai	-0,0465	0,0645
	Juni	-0,0290	0,0769
	Juli	-0,0279	0,1277
	August	0,0436	0,0799
	September	-0,0101	0,0621
	Oktober	-0,1673	-0,0689
	November	-0,0061	-0,0849
	Desember	0,1386	0,0350
2009	Januar	0,0872	0,0867
	Februar	0,1189	0,0887
	Mars	-0,0092	0,1454
	April	0,1426	0,1887
	Mai	0,2500	0,2887
	Juni	0,1952	0,2721
	Juli	-0,0286	0,1693
	August	-0,2253	-0,1409
	September	-0,3943	-0,1830
	Oktober	-0,1251	-0,2361
	November	-0,0210	-0,1226
	Desember	0,1211	0,0177
2010	Januar	0,0869	-0,0632
	Februar	0,1784	0,0968
	Mars	0,2577	0,1760
	April	0,1981	0,1675
	Mai	0,1295	0,1546
	Juni	0,0109	0,0993
	Juli	-0,0455	0,0485
	August	0,0628	0,1224
	September	-0,1319	0,0029
	Oktober	-0,1294	0,0529
	November	-0,0763	0,0274
	Desember	0,1471	0,1485
2011	Januar	0,0626	0,0637
	Februar	0,0813	0,0935
	Mars	0,0891	-0,2253
	April	0,0568	0,0192
	Mai	-0,1473	-0,0535
	Juni	-0,6321	-0,4516
	Juli	-0,5113	-0,4898
	August	-0,2762	-0,4189
	September	-0,2660	-0,2547
	Oktober	-0,4313	-0,3826
	November	-0,0024	-0,0346
	Desember	0,1285	0,0250
2012	Januar	0,0744	0,0433
	Februar	0,1500	0,0676
	Mars	0,0513	0,0858
	April	0,1319	0,0712
	Mai	-0,0025	0,1058
	Juni	-0,1199	0,0409
	Juli	-0,1095	0,0198
	August	0,0638	0,0484
	September	-0,1815	-0,0858
	Oktober	-0,0261	-0,0985
	November	-0,0367	-0,1010
	Desember	0,3026	0,0501
2013	Januar	0,2715	0,1129
	Februar	0,2619	0,1653
	Mars	0,1255	0,1533
	April	0,1935	0,2037
	Mai	0,0516	0,1720
	Juni	0,1187	0,1243
	Juli	-0,0293	0,1773
	August	-0,0450	0,1703
	September	-0,4199	-0,0700
	Oktober	-0,0437	0,1077
	November	0,0908	0,0958
	Desember	0,3390	0,2600
2014	Januar	0,1960	0,1951
	Februar	-0,0030	0,1099
	Mars	-0,1780	-0,0408
	April	-0,0180	0,0183
	Mai	-0,1382	-0,0965
	Juni	-0,3442	-0,1190
	Juli	-0,1390	0,0113
	August	-0,1541	-0,1046
	September	-0,1012	-0,1508
	Oktober	0,0073	-0,2493
	November	0,2294	-0,0123
	Desember	0,2363	0,0567

Vedlegg 3 - Halvårshedging

Halvårshedging (26 ukershedging)							
År	Kontrakt	% avkastning (FPI)	% avkastning (F)				
2007	Januar	-0,4475	-0,0918	2011	Januar	0,0105	0,1155
	Februar	-0,1557	-0,0629		Februar	0,0381	0,1518
	Mars	0,0141	0,0479		Mars	0,0972	-0,0974
	April	-0,0220	-0,0131		April	0,2169	0,1178
	Mai	-0,1026	-0,0644		Mai	0,0193	0,0161
	Juni	-0,2458	-0,1153		Juni	-0,5798	-0,4357
	Juli	-0,1213	-0,1666		Juli	-0,3489	-0,4072
	August	-0,0956	-0,0479		August	-0,5923	-0,4833
	September	-0,2531	-0,1224		September	-0,7608	-0,5500
	Oktober	-0,2703	-0,1517		Oktober	-1,2917	-0,7521
	November	-0,0361	-0,0951		November	-0,3775	-0,4102
	Desember	0,2726	0,0220		Desember	-0,0275	-0,1706
2008	Januar	-0,0550	0,0133	Januar	-0,1702	-0,1983	
	Februar	-0,0874	-0,0992	Februar	0,0992	0,0389	
	Mars	0,1512	0,0528	Mars	0,0956	0,1019	
	April	0,2054	0,0539	April	0,3174	0,1129	
	Mai	-0,0218	0,0861	Mai	0,0919	0,1312	
	Juni	-0,2054	0,1004	Juni	0,0020	0,0019	
	Juli	0,1491	0,1693	Juli	0,0362	0,0119	
	August	0,0833	0,1446	August	-0,0315	0,0499	
	September	-0,0322	0,1250	September	-0,1378	0,0052	
	Oktober	-0,0351	0,0138	Oktober	-0,0683	-0,0509	
	November	0,1393	0,0020	November	-0,0466	-0,0439	
	Desember	0,1186	-0,0049	Desember	0,2248	0,0300	
2009	Januar	0,0043	0,0689	Januar	0,2402	0,1247	
	Februar	0,1413	0,0816	Februar	0,2957	0,1686	
	Mars	0,1194	0,1460	Mars	0,3933	0,1712	
	April	0,2268	0,2123	April	0,4460	0,2586	
	Mai	0,2799	0,3092	Mai	0,3542	0,2655	
	Juni	0,2325	0,3056	Juni	0,2724	0,2474	
	Juli	0,1714	0,3130	Juli	0,1596	0,2722	
	August	-0,0983	0,1043	August	-0,0200	0,2660	
	September	-0,1100	0,0839	September	-0,1593	0,0831	
	Oktober	-0,2277	-0,1115	Oktober	-0,0714	0,1728	
	November	-0,3478	-0,1421	November	-0,0263	0,1586	
	Desember	-0,2307	-0,0580	Desember	0,1547	0,2800	
2010	Januar	-0,1422	-0,0756	Januar	0,1374	0,2637	
	Februar	0,1926	0,0896	Februar	0,1819	0,2197	
	Mars	0,3041	0,1493	Mars	0,2706	0,1469	
	April	0,3071	0,2108	April	0,1216	0,1208	
	Mai	0,3255	0,2377	Mai	-0,0391	-0,0804	
	Juni	0,2439	0,2157	Juni	-0,6345	-0,2266	
	Juli	0,2148	0,2242	Juli	-0,3112	-0,0056	
	August	0,1584	0,1770	August	-0,4477	-0,1111	
	September	-0,0649	0,0462	September	-0,3169	-0,1195	
	Oktober	-0,1438	0,0688	Oktober	-0,2489	-0,0820	
	November	-0,2273	0,0237	November	0,1192	0,0323	
	Desember	0,0120	0,1947	Desember	0,2623	0,0277	

Vedlegg 4 - Årshedging

Årshedging (52 ukerskontrakter)			
År	Kontrakt	% avkastning (FPI)	% avkastning (F)
2007	Januar	-	-
	Februar	-	-
	Mars	-	-
	April	-	-
	Mai	-	-
	Juni	-1,0565	-0,2656
	Juli	-0,5450	-0,2472
	August	-0,2662	-0,1058
	September	-0,2354	-0,1249
	Oktober	-0,2229	-0,2042
	November	-0,1424	-0,2004
	Desember	0,0939	-0,0680
2008	Januar	-0,0929	-0,0053
	Februar	-0,1914	-0,0759
	Mars	-0,0636	-0,0157
	April	-0,0094	-0,0494
	Mai	-0,0587	0,0285
	Juni	0,1232	0,0580
	Juli	0,1023	0,1277
	August	0,0031	0,1119
	September	0,1239	0,1250
	Oktober	0,1775	0,0933
	November	0,1205	0,0666
	Desember	-0,0034	0,1077
2009	Januar	0,1527	0,1649
	Februar	0,2128	0,1650
	Mars	0,0910	0,1902
	April	0,1996	0,2485
	Mai	0,3802	0,3386
	Juni	0,3379	0,3298
	Juli	0,1749	0,3254
	August	0,0569	0,1130
	September	0,0831	0,1253
	Oktober	0,0507	0,0310
	November	0,0294	0,0853
	Desember	0,0315	0,1626
2010	Januar	0,0536	0,1258
	Februar	0,1132	0,2486
	Mars	0,2275	0,2960
	April	0,1493	0,2897
	Mai	0,0910	0,2678
	Juni	0,0695	0,2243
	Juli	0,1032	0,2081
	August	0,3204	0,2304
	September	0,2589	0,0795
	Oktober	0,2075	0,1537
	November	0,1722	0,1591
	Desember	0,2530	0,2835
2011	Januar	0,2230	0,2331
	Februar	0,1905	0,2470
	Mars	0,0386	0,0000
	April	0,1043	0,2074
	Mai	-0,2036	0,1179
	Juni	-0,5608	-0,2565
	Juli	-0,3347	-0,1947
	August	-0,4649	-0,3545
	September	-0,5897	-0,4897
	Oktober	-0,7946	-0,7249
	November	-0,5253	-0,4198
	Desember	-0,6232	-0,4452
2012	Januar	-0,5785	-0,4296
	Februar	-0,4344	-0,3105
	Mars	-0,5925	-0,2407
	April	-0,5643	-0,2696
	Mai	-0,2510	-0,1687
	Juni	-0,0254	-0,1646
	Juli	-0,1278	-0,1952
	August	0,0708	0,0560
	September	-0,0290	0,0317
	Oktober	0,1411	0,0025
	November	0,0496	0,0335
	Desember	0,2263	0,1671
2013	Januar	0,2934	0,2228
	Februar	0,2735	0,2736
	Mars	0,3097	0,2657
	April	0,3436	0,3415
	Mai	0,3241	0,3266
	Juni	0,4359	0,2877
	Juli	0,3614	0,3415
	August	0,2816	0,2951
	September	0,2966	0,0934
	Oktober	0,3328	0,2007
	November	0,3372	0,2245
	Desember	0,3850	0,4015
2014	Januar	0,2751	0,3661
	Februar	0,1655	0,3391
	Mars	0,1544	0,2485
	April	0,0589	0,2447
	Mai	-0,0665	0,1117
	Juni	-0,3816	-0,0202
	Juli	-0,1310	0,0995
	August	-0,1844	-0,0246
	September	0,0395	-0,0260
	Oktober	-0,0971	-0,0267
	November	0,0847	0,0882
	Desember	-0,2057	0,1610